

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



14 JAN 2005

(43) Date de la publication internationale  
29 janvier 2004 (29.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/009068 A2

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

A61K 31/155

Marie-Laure [FR/FR]; Chemin des Charretiers, F-34270  
ST JEAN DE CUCULLES (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/002283

(74) Mandataires : PEAUCELLE, Chantal etc.; Cabinet Ar-  
mengaud Aine, 3, Avenue Bugeaud, F-75116 Paris (FR).

(22) Date de dépôt international : 18 juillet 2003 (18.07.2003)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

02/09156

18 juillet 2002 (18.07.2002) FR

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,  
SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) :  
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCI-  
ENTIFIQUE (CNRS) [FR/FR]; 3, Rue Michel Ange,  
F-75794 PARIS CEDEX 16 (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : VIAL,  
Henri [FR/FR]; 23 Rue Pierre d'Auvergne, F-34060  
MONTPELLIER (FR). CALAS, Michèle [FR/FR];  
360 Avenue du Père Prévost, F-34090 MONTPEL-  
LIER (FR). ESCALE, Roger [FR/FR]; 12 ter Ancien  
Chemin de Montpellier, F-34790 GRABELS (FR). VI-  
DAL, Valérie [FR/FR]; 231, Rue Floréal, les Jardins de  
l'Aiguelongue, F-34090 MONTPELLIER (FR). BRES-  
SOLLE, Françoise [FR/FR]; 5, Rue Guy et Robert  
Bourrier, F-34000 MONTPELLIER (FR). ANCELIN,

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet  
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet  
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée  
dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-  
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et  
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de  
la Gazette du PCT.

(54) Title: COMPOUNDS WITH ANTIPARASITIC ACTIVITY AND MEDICINES CONTAINING SAME

(54) Titre : COMPOSES A ACTIVITE ANTI-PARASITAIRE ET MEDICAMENTS LES RENFERMANT

(57) Abstract: The invention concerns compounds with antiparasitic, in particular antimalarial, activity, characterized in that they are of general formula (I). The invention is in particular useful as compounds with anti-parasitic activity.

(57) Abrégé : L'invention vise des composés présentant une activité anti-parasitaire, notamment antipaludique, caractérisés en ce qu'ils répondent à la formule générale : (I) Application notamment comme composés à activité anti-parasitaire.

WO 2004/009068 A2

« Composés à activité anti-parasitaire et  
médicaments les renfermant »

L'invention a pour objet des composés à activité anti-parasitaire, et plus spécialement antipaludique et antibabésiose.

De nombreux travaux sont consacrés à la recherche de médicaments actifs contre les  
5 parasites et spécialement contre les *Plasmodium*, en particulier *Plasmodium falciparum*, compte tenu de l'extension des maladies qu'ils provoquent.

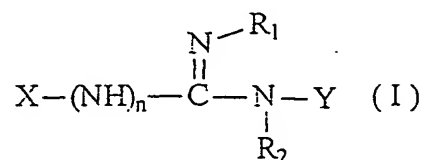
Les inventeurs ont constaté, avec certaines catégories de composés chimiques, une  
activité élevée, s'accompagnant d'une toxicité tolérable et de propriétés de  
10 biodisponibilité élevées. Avantageusement, ces composés sont administrables par  
voie orale.

L'invention a donc pour but de fournir de nouveaux composés à activité anti-  
parasitaire, en particulier antipaludique.

15 Elle vise également un procédé de synthèse de tels composés.

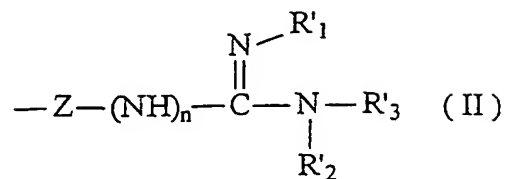
L'invention vise en outre les médicaments renfermant de tels composés en tant que  
principes actifs ainsi que leur utilisation et celle de dérivés pour la fabrication de  
20 médicaments présentant lesdites activités.

Les composés selon l'invention sont caractérisés en ce qu'ils répondent à la formule  
générale (I)



25 dans laquelle

- soit X représente un groupe de formule (II)



où Z est un groupe  $-(CH_2)_m$ , avec  $m = 8$  à  $21$ ,

$n = 0$  ou  $1$

5 et  $Y = R_3$ ,

.  $R_1$  et  $R'_1$ , identiques ou différents l'un de l'autre, étant choisis parmi H, alkyl, OH, O-alkyl, O-aryl, O-CO-alkyl, O-CO-aryl,  $OSO_2$ -alkyl,  $OSO_2$ -aryl,  $OSO_2$ -hétérocycle, O-CO-O(ou S ou NH)-alkyl, O-CO-O(ou S ou NH)-aryl,  $PO(O\text{-alkyl ou } O\text{-aryl})_2$ , CO-O- $CH_2$ -aryl, cycloalkyl,

10 .  $R_2$  et  $R'_2$ , identiques ou différents l'un de l'autre, étant choisis parmi H, alkyl, CO-O- $CH_2$ -aryl, CO-O-alkyl, cycloalkyl,

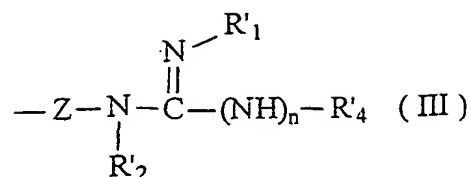
.  $R_3$  et  $R'_3$ , identiques ou différents l'un de l'autre, représentant H, alkyl, CO-O-alkyl, CO-O-aryl,  $COO-CH(R)-O-CO$ -alkyl,  $PO(O\text{-alkyl ou } O\text{-aryl ou } ONa)_2$ , CO-O- $CH(R)$ -aryl,

15 . R étant H ou alkyl, ou bien

.  $R_1$  et  $R_2$ , et/ou  $R'_1$  et  $R'_2$ , ou  $R_2$  et  $R_3$  et/ou  $R'_2$  et  $R'_3$ , forment ensemble un mono hétérocycle non aromatique avec les atomes d'azote auxquels ils sont respectivement attachés, ou encore,

20 .  $R_2$  et  $R_3$  et/ou  $R'_2$  et  $R'_3$  peuvent être le même substituant, doublement lié à l'azote, cyclisé avec, respectivement,  $R_1$  ou  $R'_1$  pour former un hétérocycle, le cas échéant substitué par  $R_a$ , qui est choisi parmi H, alkyl, alkyl substitué par 1,2 ou 3 atomes d'halogène, aryl, CO-O-alkyl (ou aryl), -CO-OH, -CO-NH<sub>2</sub>, -CN, -CO-NH-alkyl (ou aryl), -CO-N-(alkyl)<sub>2</sub>, -CO-hétérocycle azoté et/ou oxygéné, NH(H ou alkyl), N(alkyl)<sub>2</sub>, hétérocycle azoté et/ou oxygéné, -O-alkyl (ou aryl), -O- $CH_2$ -aryl,  $CH_2N[H$ ,  
25 (H, alkyl), (dialkyl), aryl], - $CH_2$ -hétérocycle azoté et/ou oxygéné,  $CH_2-CO-OH$ ,

- soit  $X = R_4$  et Y représente un groupe de formule (III)



avec n et Z tels que définis ci-dessus,

. R<sub>1</sub> et R'<sub>1</sub>, identiques ou différents l'un de l'autre, étant choisis parmi H, alkyl, OH, O-alkyl, O-aryl, O-CO-alkyl, O-CO-aryl, OSO<sub>2</sub>-alkyl, OSO<sub>2</sub>-aryl, OSO<sub>2</sub>-hétérocycle, O-CO-O(ou S ou NH)-alkyl, O-CO-O(ou S ou NH)-aryl, PO(O-alkyl ou O-aryl)<sub>2</sub>, CO-O-CH<sub>2</sub>aryl, cycloalkyl,

. R<sub>4</sub> et R'<sub>4</sub> représentent H, alkyl ou aryl, ceux-ci pouvant être substitués par OH, O-alkyl, O-aryl, NH (H ou alkyl), hétérocycle azoté et/ou oxygéné et

. R<sub>2</sub> et R'<sub>2</sub>, identiques ou différents l'un de l'autre, étant choisis parmi H, alkyl, CO-O-CH<sub>2</sub>aryl, CO-O-alkyl, cycloalkyl, ou

. R<sub>1</sub> et R<sub>4</sub> et/ou R'<sub>1</sub> et R'<sub>4</sub> forment ensemble un groupe -(CH<sub>2</sub>)<sub>p</sub>, p étant un entier de 1 à 5, un ou plusieurs atomes d'hydrogène pouvant être remplacés par un alkyl inférieur, et R<sub>2</sub> et R'<sub>2</sub> représentant H, ou bien R<sub>4</sub> et R<sub>2</sub> et/ou R'<sub>4</sub> et R'<sub>2</sub> forment ensemble un groupe -(CH<sub>2</sub>)<sub>p</sub>, 1 ou plusieurs H pouvant être remplacés par un alkyl inférieur, R<sub>1</sub> et R'<sub>1</sub> représentant H, et les sels pharmacologiquement acceptables de ces composés.

A moins de précisions contraires,

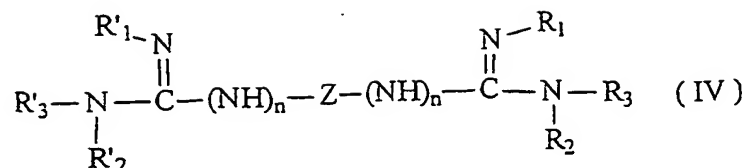
- "aryle" désigne un phényle ou tout cycle ou hétérocycle, ayant un caractère aromatique, comme les cycles pyridine, oxazole, thiazole, le cas échéant substitué, en particulier de chlore, -NO<sub>2</sub>, -NH<sub>2</sub>, N(H,alkyle) ou (dialkyle);

- "hétérocycle azoté et/ou oxygéné" désigne un cycle à 5 ou 6 sommets comme les cycles pyrrolidine, pipéridine, morpholine, pipérazine, méthylpipérazine ;

- "alkyle" désigne un alkyle en C1-C5, à chaîne droite ou ramifiée, le cas échéant substitué par un ou plusieurs atomes d'halogène, groupe amino .NH<sub>2</sub>, N(H, alkyle) ou (dialkyle).

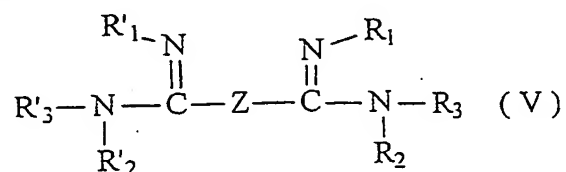
Une famille préférée de dérivés de l'invention, ou famille A, répond à la formule (IV)





dans laquelle n, Z, R<sub>1</sub>, R'<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R'<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> et R'<sub>3</sub> sont tels que définis ci-dessus en rapport avec la formule (II).

- 5 Des composés avantageux de cette famille correspondent au cas où n = 0 et répondent à la formule (V) :



- 10 Dans un groupe préféré, ou groupe a1, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub> et/ou R'<sub>1</sub>, R'<sub>2</sub> et R'<sub>3</sub> sont indépendants les uns des autres.

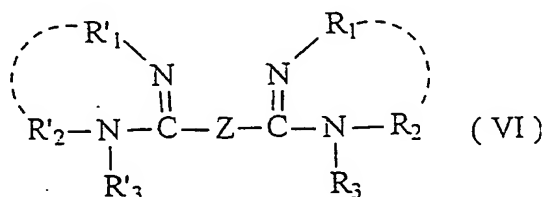
Dans un sous-groupe, R<sub>1</sub> et/ou R'<sub>1</sub>, et R<sub>2</sub> et/ou R'<sub>2</sub> représentent un atome d'hydrogène, R<sub>3</sub> et/ou R'<sub>3</sub> étant tels que définis ci-dessus, mais différents d'un atome d'hydrogène.

- 15 Dans un autre sous-groupe, R<sub>1</sub> et/ou R'<sub>1</sub> sont tels que définis ci-dessus, mais ne représentent pas un atome d'hydrogène, alors que R<sub>3</sub> et/ou R'<sub>3</sub>, R<sub>2</sub> et/ou R'<sub>2</sub> représentent un atome d'hydrogène.

Un autre groupe préféré de composés de formule (V) correspond au cas où n = 0 et

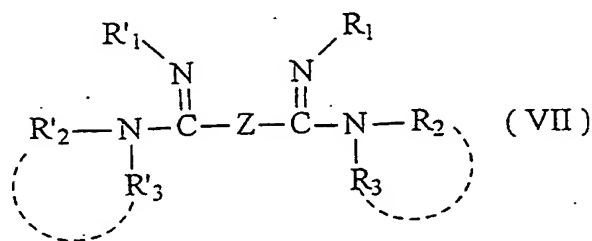
20

- R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>, et/ou R'<sub>1</sub> et R'<sub>2</sub>, répondent à la formule (VI) ou groupe a2



ou

- R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub> et/ou R'<sub>2</sub> et R'<sub>3</sub> répondent à la formule (VII) ou groupe a3

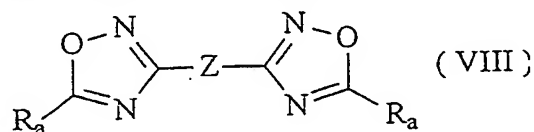


Dans un sous-groupe répondant à la formule (VI),  $R_1$  et  $R_2$  et/ou  $R'_1$  et  $R'_2$  forment ensemble un groupe  $-O-CO-$ ,  $O-SO-$ ,  $O-CS$ ,  $S-CO$  ou  $-S-CS$ , et  $R_3$  et/ou  $R'_3$  représentent un atome d'hydrogène.

Dans un autre sous-groupe repondant à la formule (VI),  $R_1$  et  $R_2$ , et/ou  $R'_1$  et  $R'_2$  représentent un groupe alkylène éventuellement ramifié et  $R_3$  et/ou  $R'_3$  représentent  
10  $-CO-O-alkyl$  (ou aryl),  $-CO-O-CH_2-aryl$ ,  $CO-O-CH(alkyl)-O-CO-alkyl$ ,  $PO(O-alkyl$   
ou  $-aryl)_2$ , alkyl ou H.

Dans un sous-groupe répondant à la formule (VII),  
 R<sub>1</sub> et/ou R'<sub>1</sub> représentent un atome d'hydrogène, et  
 R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub>, et/ou R'<sub>2</sub> et/ou R'<sub>3</sub> représentent un groupe  $-(CH_2)_p-$ .

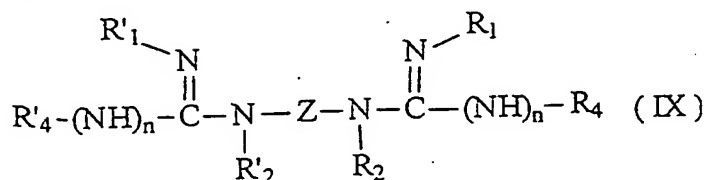
Un autre groupe préféré de la famille A, ou groupe a4, correspond au cas où R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub> et/ou R'<sub>2</sub> et R'<sub>3</sub> forment un même substituant et forment ensemble avec R<sub>1</sub> ou respectivement R'<sub>1</sub> un bis-oxadiazole de formule (VIII).



dans laquelle  $R_a$  est tel que défini ci-dessus.

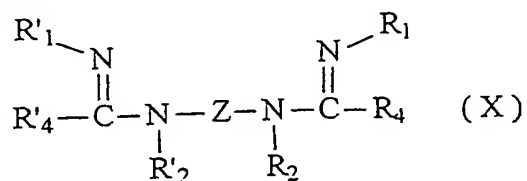
Dans des composés préférés de ce groupe, l'halogène est avantageusement F ou Cl, l'alkyle est un méthyle ou un éthyle, l'aryle est un phényle.

Une autre famille préférée de l'invention, ou famille B, répond à la formule (IX)



Dans des composés avantageux de cette famille,

$\text{Z} = -(\text{CH}_2)_m$  et  $n = 0$ , les composés répondant à la formule (X) :



5

Dans un groupe préféré de la famille B, ou groupe b1, les substituants sont indépendants les uns des autres.

10

Dans un sous-groupe,  $\text{R}_1$  et  $\text{R}_4$  et/ou  $\text{R}'_1$  et  $\text{R}'_4$  sont tels que définis ci-dessus et  $\text{R}_2$  représentent un atome d'hydrogène.

Dans un autre sous-groupe,  $\text{R}_1$  et  $\text{R}_2$  et/ou  $\text{R}'_1$  et  $\text{R}'_2$  représentent ensemble l'enchaînement oxycarbonyl  $-\text{OCO}-$  et  $\text{R}_4$  et  $\text{R}'_4$  sont tels que définis ci-dessus.

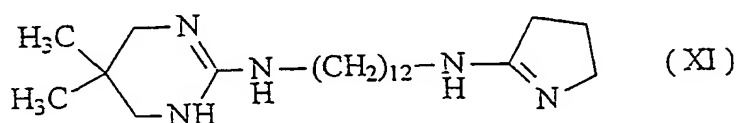
15

Dans encore un autre sous-groupe,  $\text{R}_1$  et  $\text{R}'_4$  et/ou  $\text{R}'_1$  et  $\text{R}'_4$  représentent ensemble un groupe  $-(\text{CH}_2)_n-$  où  $n$  est un entier de 3 à 5 et  $\text{R}_2$  et  $\text{R}'_2$  représentent H.

20

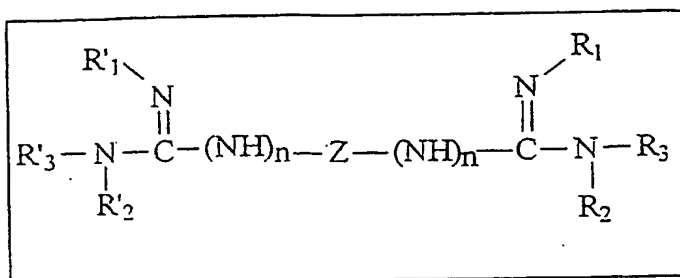
Dans encore un autre sous-groupe,  $\text{R}_1$  et  $\text{R}'_1$  représentent H et  $\text{R}_4$  et  $\text{R}_2$  et/ou  $\text{R}'_4$  et  $\text{R}'_2$  représentent ensemble un groupe  $-(\text{CH}_2)_p-$  où  $p$  est un entier de 3 à 5, un ou plusieurs atomes d'hydrogène pouvant être remplacés par un alkyl inférieur.

Un autre sous-groupe répond à la formule (XI) :



Des composés préférés des familles A et B sont donnés dans les tableaux 1 à 3 ci-après.

TABLEAU 1

Série A

Composé	n	Z	R <sub>1</sub> (= R' <sub>1</sub> )	R <sub>2</sub> (= R' <sub>2</sub> )	R <sub>3</sub> (= R' <sub>3</sub> )	PM
1.0, 2HCl	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	H	327
1.1	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	370
1.1, 2HCl	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	443
1.2	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	CO <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	398
1.3	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	CO <sub>2</sub> <i>n</i> C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	454
1.4	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	CO <sub>2</sub> <i>iso</i> C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	454
1.5	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	522
1.6	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> pNO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	612
1.7	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	CO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	494
1.8	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	CO <sub>2</sub> pFC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	530
1.8, 2HCl	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	CO <sub>2</sub> pFC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	603
1.9	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	CO <sub>2</sub> pMeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	554
1.10	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCOCH <sub>3</sub>	486
1.11	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	CO <sub>2</sub> CH(CH <sub>3</sub> )OCOCH <sub>3</sub>	514
1.12	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	PO(OC <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub>	718
1.13	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	PO(OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub>	526
1.14	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	PO(ONa) <sub>2</sub>	502
1.15	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OH	H	H	286
1.15, 2HCl	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OH	H	H	359
1.16	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCH <sub>3</sub>	H	H	314
1.17	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOOCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	H	H	430

1.18	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOOCH <sub>3</sub>	H	H	402
1.19	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOOC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	H	H	526
1.20	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOSCH <sub>3</sub>	H	H	434
1.21	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOSCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	H	H	462
1.22	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOCH <sub>3</sub>	H	H	370
1.23	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	H	H	494
1.24	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	CONHCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	H	H	428
1.25	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	CONHC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	H	H	524
1.26	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OPO(OCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	H	H	558
1.27	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-O-CO-		H	338
1.28	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-O-SO-		H	378
1.29	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-O-CS-		H	370
1.30	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-S-CO-		H	370
1.31	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-S-CS-		H	402
2.0, 2HCl	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H		-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -	435
3.0	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H		-(CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> -	390
4.0, 2HCl	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	383
5.0	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> -	H	H	H	382
6.0	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		H	306
6.1	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	422
6.2	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CO <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	450
6.3	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CO <sub>2</sub> <i>n</i> C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	506
6.4	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CO <sub>2</sub> <i>iso</i> C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	506
6.5	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	574
6.6	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> pNO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	664
6.7	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	546
6.8	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CO <sub>2</sub> pFC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	582
6.8, 2HCl	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CO <sub>2</sub> pFC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	655
6.9	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CO <sub>2</sub> pMeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	606


6.10	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CO <sub>2</sub> pNO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	636
6.11	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OCOCH <sub>3</sub>	538
6.12	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CO <sub>2</sub> CH(CH <sub>3</sub> )OCOCH <sub>3</sub>	566
6.13	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		PO(OC <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub>	770
6.14	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		PO(OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub>	578
7.0, 2HCl	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -		CH <sub>3</sub>	407
8.0, 2HCl	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -		H	407
9.0, 2HCl	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-CH(CH <sub>3</sub> )-CH <sub>2</sub> -		H	407
10.0, 2HCl	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -		H	435
11.0, 2HCl	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -			H	487
12.0, 2HBr	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	H	H	446
12.1	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	CO <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	H	820
12.2	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	CO <sub>2</sub> C(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub> C(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	H	684
13.0, 2HI	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	370
14.0, 2HCl	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	C <sub>6</sub> H <sub>11</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>11</sub>	H	685
15.0, 2HBr	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -		H	500
16.0, 2HI	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -		H	364
17.0, 2HI	1	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-CH <sub>2</sub> -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -		H	676

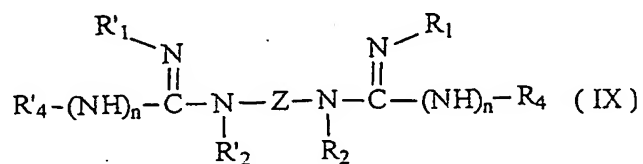
TABLEAU 2

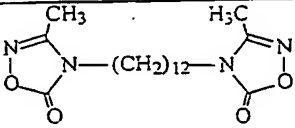
Composé	R <sub>a</sub>	PM
18.0	H	306
18.1	CH <sub>3</sub>	334
18.2	CHF <sub>2</sub>	406
18.3	CHCl <sub>2</sub>	472
18.4	CF <sub>3</sub>	442
18.5	CCl <sub>3</sub>	541
18.6	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	458
18.7	CO <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	450
18.8	CO <sub>2</sub> H	394
18.9	CONH <sub>2</sub>	392
18.10	CN	356
18.11	CONHCH <sub>3</sub>	420
18.12	CON(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	448
18.13	CONC <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	500
18.14	CONC <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	528
18.15	CONC <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	532
18.16	CONC <sub>4</sub> H <sub>8</sub> NH	530
18.17	CONC <sub>4</sub> H <sub>8</sub> NCH <sub>3</sub>	558
18.18	NH <sub>2</sub>	336
18.19	NHCH <sub>3</sub>	364
18.20	N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	392
18.21	NC <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	444
18.22	NC <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	472
18.23	NC <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	476
18.24	NC <sub>4</sub> H <sub>8</sub> NH	474
18.25	NC <sub>4</sub> H <sub>8</sub> NCH <sub>3</sub>	502

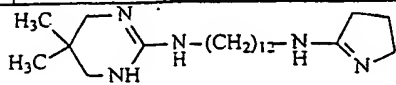
18.26	OCH <sub>3</sub>	366
18.27	OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	394
18.28	OCH <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	518
18.29	CH <sub>2</sub> NH <sub>2</sub>	364
18.30	CH <sub>2</sub> NHCH <sub>3</sub>	392
18.31	CH <sub>2</sub> N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	420
18.32	CH <sub>2</sub> NC <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	472
18.33	CH <sub>2</sub> NC <sub>5</sub> H <sub>10</sub>	500
18.34	CH <sub>2</sub> NC <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	504
18.35	CH <sub>2</sub> NC <sub>4</sub> H <sub>8</sub> NH	502
18.36	CH <sub>2</sub> NC <sub>4</sub> H <sub>8</sub> NCH <sub>3</sub>	530
18.37	CH <sub>2</sub> NHCOCH <sub>3</sub>	448
18.38	CH <sub>2</sub> NHCOOCH <sub>3</sub>	480
18.39	CH <sub>2</sub> NHCOOC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	604
18.40	CH <sub>2</sub> COOH	422



TABLEAU 3

Série B

Composé	n	Z	R <sub>1</sub> (= R' <sub>1</sub> )	R <sub>4</sub> (= R' <sub>4</sub> )	R <sub>2</sub> (= R' <sub>2</sub> )	PM
20.0	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	CH <sub>3</sub>	H	282
20.1	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OH	CH <sub>3</sub>	H	298
20.2	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	H	312
20.3	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOOCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	H	370
20.4	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOOCH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	H	356
20.5	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOOCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	H	418
20.6	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOSCH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	H	372
20.7	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOSCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	H	386
20.8	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOCH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	H	340
20.9	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCOC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	CH <sub>3</sub>	H	402
20.10	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCONHCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	H	369
20.11	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OCONHC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	CH <sub>3</sub>	H	417
20.12	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OSO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>	H	470
20.13	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	OPO(OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> )	CH <sub>3</sub>	H	586
20.14						366
21.0	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -		H	334
22.0, 2HCl	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -		H	435
23.0	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> -		H	390

24.0	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -	334
25.0, 2TFA					605
26.0	0	-(CH <sub>2</sub> ) <sub>12</sub> -	H	-CH <sub>2</sub> OH	298

Les composés selon l'invention se présentent le cas échéant sous forme de sels. On citera à titre d'exemples les chlorhydriques, les citrates, les tartrates, les maléates, les lactates, les acétates et trifluoroacétates.

5

Conformément à l'invention les carbamates et les dérivés N-phosphorylés de formule générale (V) et (VI) définis ci-dessus peuvent être obtenus par un procédé caractérisé en ce qu'il comprend la réaction en milieu diphasique des composés bisamidines de formule générale (V) et (VI) dans lesquels R<sub>3</sub> et R'<sub>3</sub> = H avec un dérivé Cl-R<sub>3</sub> (ou R'<sub>3</sub>) où R<sub>3</sub> et R'<sub>3</sub> sont tels que définis ci-dessus et différents de H comme illustré dans les exemples.

10

Les dérivés d'amidoxime de formule générale (V) et (X) définis ci-dessus peuvent être obtenus par un procédé caractérisé en ce qu'il comprend la réaction en milieu basique des bisamidoximes de formules générale (V) et (X) dans lesquels R<sub>1</sub> et R'<sub>1</sub> = OH et du réactif approprié comme illustré dans les exemples.

15

De manière avantageuse des composés de formule générale (VI) groupe a2 et (VIII) groupe a4 définis ci-dessus peuvent être obtenus par cyclisation intramoléculaire d'amidoxime ou de dérivés d'amidoxime précédemment définis de formule générale (V) groupe a1 en présence du réactif approprié comme illustré dans les exemples.

20

L'étude de l'activité des produits de l'invention vis-à-vis de parasites, et notamment de *Plasmodium*, a montré qu'ils présentent une forte activité *in vitro*.

25

Ainsi, les valeurs de CI<sub>50</sub> (concentration inhibant 50% du parasite) sont de l'ordre du nM au µM vis-à-vis de *P. falciparum*.

L'invention vise donc la mise à profit des propriétés des composés pour l'élaboration de compositions pharmaceutiques.

5 Les compositions pharmaceutiques de l'invention sont caractérisées en ce qu'elles renferment une quantité efficace d'au moins un composé tel que défini ci-dessus, en association avec un véhicule pharmaceutique inerte.

10 L'invention vise également l'utilisation d'au moins l'un desdits composés pour fabriquer des médicaments pour le traitement de maladies infectieuses, en particulier du paludisme.

Ces compositions renferment le cas échéant des principes actifs d'autres médicaments. On citera notamment leur association avec d'autres antipaludiques (tels  
15 que les agents lysosomotropes, l'atovaquone, les antifoliques ou antifoliniques, ou l'artémisinine ou l'un de ses dérivés) pour raison de synergie pharmacologique ou d'évitement de résistance.

20 On les utilisera également avec avantage en association avec des composés facilitant leur assimilation.

Les compositions pharmaceutiques de l'invention sont administrables sous différentes formes, plus spécialement par voie orale ou injectable ou encore par voie rectale.

25 Pour l'administration par voie orale, on a recours en particulier à des comprimés, pilules, tablettes, gélules, gouttes.

30 D'autres formes d'administration comprennent des solutions injectables par voie intra-veineuse, sous-cutanée ou intra-musculaire, élaborées à partir de solutions stériles ou stérilisables. Il peut s'agir également de suspensions ou d'émulsions.

On peut également utiliser des suppositoires pour d'autres formes d'administration.

Les compositions de l'invention sont particulièrement appropriées pour le traitement des maladies infectieuses chez l'homme et l'animal, en particulier du paludisme ou des babésioses.

A titre indicatif, la posologie utilisable chez l'homme correspond aux doses suivantes : ainsi on administre par exemple au patient de 1 à 90 mg/kg en une ou plusieurs prises.

10

L'invention vise encore les réactifs biologiques renfermant comme principes actifs, les composés définis plus haut.

15

Ces réactifs peuvent être utilisés comme références ou étalons dans des études d'éventuelles activités anti-parasitaires.

20

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans les exemples qui suivent relatifs à la synthèse des composés et à l'étude de leur activité anti-parasitaire. Dans ces exemples, il sera fait référence à la figure 1, qui représente l'activité antipaludique du composé 6.0 en fonction de la concentration en drogue, selon le test de Desjardins, (Desjardins R.E. et al, Antimicrob. Agents Chemother. 1979, 16, 710-718).

25

#### Intermédiaires de synthèse

##### **1,12-dicyanododécane:**

30

Une suspension sous agitation vive de 3.3 g (67.10 mmol) de cyanure de sodium dans 30 ml de diméthylsulfoxyde est chauffée entre 90 et 95°C jusqu'à dissolution complète. A la solution obtenue et refroidie à température inférieure à 50°C, sont ajoutés en très petites portions et lentement 10 g (30.49 mmol) de 1,12-dibromododécane. Après 2 H d'agitation à température ambiante la suspension

obtenue, est dissoute par addition de 90 ml de dichlorométhane et lavée plusieurs fois par une solution aqueuse saturée de chlorure de sodium. Après quoi, la phase organique séchée sur sulfate de sodium, est évaporée sous pression réduite. Le résidu huileux froid repris dans de l'éther puis évaporé à sec, se cristallise et donne 6.44 g (96 %) de cristaux blancs.

Point de fusion :  $< 40^{\circ}\text{C}$

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.24 (s, 16H); 1.60 (m, 4H); 2.31 (t, 4H)

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ) : 2246 (CN)

#### 10 Dichlorhydrate de diéthyltétradécane-diimidoate:

Dans une solution refroidie à  $0^{\circ}\text{C}$ , de 20 ml d'éthanol anhydre, 60 ml d'éther anhydre et de 5 g (22.73 mmol) de 1,12-dicyanododécane, faire barboter pendant 2H de l'acide chlorhydrique gaz puis, laisser le mélange réactionnel sous agitation toute une nuit. Après quoi, les solvants sont évaporés sous pression réduite. Le résidu solide obtenu est cristallisé et lavé plusieurs fois à l'éther puis séché au dessiccateur. On obtient 7.7 g (82%) d'une poudre blanche.

Point de fusion :  $118-120^{\circ}\text{C}$

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{DMSO}-d_6$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.26 (s, 16H); 1.35 (t, 6H); 1.60 (m, 4H); 2.63 (t, 4H); 4.55 (q, 4H); 11.16 et 12.08 (2s, 4H)

20 FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ) : 1097 (C-O); 1651.50 (C=N); 3032 et 3118 ( $\text{NH}_2$ , Cl)

#### *N,N'*-di-benzyloxycarbonyl-S-méthylisothiourée:

A une solution de 1 g (3.60 mmol) de sulfate de S-méthylisothiourée dans 40 ml d'un mélange diphasique dichlorométhane/solution aqueuse saturée de bicarbonate de sodium(1:1), sous agitation vive, sont additionnés goutte à goutte 2 ml (14.4 mol) de chloroformiate de benzyle. L'agitation est maintenue à température ambiante pendant 25 H. Après quoi, la phase aqueuse est extraite 3 fois avec du dichlorométhane. Les phases organiques réunies, sont ensuite lavées avec de l'eau puis séchées sur sulfate de sodium et évaporées sous pression réduite. Le résidu obtenu est purifié par chromatographie sur colonne de silice (DCM) pour donner 1.06 g (82%) de produit sous forme d'une huile jaune.

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 2.46 (s, 3H); 5.24 (s, 4H); 7.42 (s, 10H); 11.91 (s, 1H)

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1022 et 1173 (C-O); 1647 (C=N); 1751 (NCO); 3169 (NHCO)

5 ***N,N'*-di-*tert*-butyloxycarbonyl-S-méthylisothiourée:**

Une solution diphasique (100 ml) de DCM/ $\text{NaHCO}_3$  aqueux saturé contenant 5.81 g (26.60 mmol) de di-*tert*-butylcarbonate et de 2.53 g (18.20 mmol) d'hémisulfate de S-méthylisothiourée est laissée sous agitation vive durant 48 heures. Après quoi, la phase aqueuse séparée, est extraite avec 2 X 100 ml de DCM. Les phases organiques réunies sont ensuite lavées avec 2 X 200 ml d'eau puis évaporées sous pression réduite. Le résidu est par suite repris avec 100 ml du mélange diphasique DCM/ $\text{NaHCO}_3$  aqueux saturé auquel on ajoute 0.55 g (3.85 mmol) d'hémisulfate de S-méthylisothiourée. Le mélange réactionnel est encore laissé sous agitation vive durant 72 heures. Les phases organiques réunies après le même traitement que précédemment, sont séchées sur sulfate de sodium et évaporées sous pression réduite. Le résidu est finalement purifié sur silice (Hexane/ $\text{CHCl}_3$  5% puis  $\text{CHCl}_3$ ) pour conduire à 3.46 g (90%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion : 123- 124 °C

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.49 (s, 18H); 2.38 (s, 3H); 11.60 (s, 1H)

20 FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1043 et 1252 (C-O); 1667 (C=N); 1765 (NCO); 3337 (NHCO)

**O-chlorométhyl-S-éthyl carbonothioate:**

A une solution sous agitation et refroidie entre 0 et 5°C de 44 ml (500 mmol) de chlorométhyl chloroformiate dans 900 ml d'éther, est additionnée goutte à goutte durant 2 heures, une solution de 37 ml (500 mmol) d'éthanethiol et 69.3 ml (500 mmol) de triéthylamine dans 200 ml d'éther. Après quoi, les condition opératoires sont maintenues pendant 30 minutes. Le mélange réactionnel est ensuite laissé sous agitation durant 16 heures à température ambiante puis le précipité formé est filtré et lavé avec de l'éther. Les phases étherées réunies sont évaporées et le résidu purifié par distillation pour donner 57 g (73%) de produit sous forme de liquide.

Point d'ébullition : 99-100°C / 18 mbar

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.30 (t, 3H); 2.89 (q, 2H); 5.73 (s, 2H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1719 (S-CO-O).

**S-éthyl-O-iodométhyl carbonothioate:**

5 A une solution sous agitation de 106.8 g (712 mmol) d'iodure de sodium et 3 g (35.6 mmol) de bicarbonate de sodium dans 450 ml d'acétone, sont ajoutés directement 55 g (356 mmol) de O-chlorométhyl-S-éthyl carbonothioate. Le mélange réactionnel est ensuite laissé sous agitation et à 40°C durant 4 heures. Le précipité formé est filtré et lavé avec de l'acétone et de l'éther. La phase organique est évaporée et le résidu est  
10 partagé entre 1100 ml d'hexane refroidi à 0°C et 500 ml d'eau froide. La phase organique séparée, est ensuite lavée successivement avec 200 ml de bicarbonate de sodium aqueux à 5%, 200 ml de thiosulfate de sodium aqueux à 1% (jusqu'à décoloration de la solution) et 2 X 200 ml d'eau. Après séchage de la phase hexanique sur sulfate de sodium et évaporation sous pression réduite, 81 g (92%) de  
15 produit sont obtenus sous forme de liquide jaunâtre sans purification.

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.30 (t, 3H); 2.89 (q, 2H); 5.96 (s, 2H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1715 (S-C-O).

**O-acétyloxyméthyl-S-éthyl carbonothioate:**

20 A une solution sous agitation et refroidie à -20°C de 26.7 g (325.2 mmol) d'acétate de sodium dans 420 ml de diméthylformamide anhydre, sont additionnés goutte à goutte durant 2 heures 80 g (325.2 mmol) de S-éthyl-O-iodométhyl carbonothioate. Le mélange réactionnel est ensuite laissé sous agitation durant 16 heures à température ambiante puis le précipité formé est filtré et lavé avec 20 ml de  
25 diméthylformamide et 40 ml d'éther.

A la phase organique dans une ampoule à décanter, est ajouté 850 ml d'éther et 350 ml d'eau froide. La phase aqueuse est isolée et extraite avec 350 ml d'eau. Les phases étherées réunies sont ensuite lavées successivement avec 220 ml de bicarbonate de sodium aqueux à 5%, 220 ml d'eau, 2 X 220 ml d'acide chlorhydrique 0.01 N et 220  
30 ml d'eau. Après séchage de la phase organique sur sulfate de sodium et évaporation,

le résidu est purifié par distillation pour donner 35 g (60%) de produit sous forme de liquide jaunâtre.

Point d'ébullition : 82-83°C / 0.25 mbar

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.30 (t, 3H); 2.09 (s, 3H); 2.87 (q, 2H); 5.76 (s, 2H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1717 (S-CO-O); 1767 (CO-O).

**acétyloxyméthyl chloroformiate:**

A la solution de 33 g (185.4 mmol) de O-acétyloxyméthyl-S-éthyl carbonothioate sous agitation et refroidie entre 0-5°C, sont ajoutés 14.90 ml (185.4 mmol) de chlorure de sulfuryle. Les conditions opératoires sont maintenues pendant 15 minutes puis le mélange réactionnel est laissé sous agitation durant 45 minutes à température ambiante. La solution de chlorure de S-éthyle formée est évaporée à température ambiante puis à 20 mbar toute une nuit. Le résidu obtenu est ensuite purifié par distillation pour donner 15.50 g (56%) de produit sous forme de liquide orange.

Point d'ébullition : 75-76°C / 17 mbar

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 2.12 (s, 3H); 5.76 (s, 2H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1724 (CO-O); 1773 (Cl-CO).

**3,4-dihydro-5-méthoxy-2H-pyrrole:**

A la solution de 20,03 g (0,235 mol) de pyrrolidine-2-one dans 85 ml de benzène, chauffée à 70°C sont additionnés goutte à goutte 23 ml (1 équivalent) de diméthylsulfate. Ce mélange réactionnel est chauffé à reflux pendant 3 h.. Après refroidissement à température ambiante, 19 ml d'une solution de soude 15N sont ajoutés au mélange réactionnel. Celui-ci est versé dans une ampoule à décanter, et la phase aqueuse est extraite 3 fois avec du benzène. Les phases organiques réunies sont séchées sur sulfate de sodium et évaporées sous pression réduite. Le résidu est distillé sous vide pour donner le produit, liquide incolore, avec un rendement de 58%.

Point d'ébullition : 37°C sous 10<sup>-2</sup> mbar.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm) : 1,97 (m, 2H) ; 2,41 (t, 2H) ; 3,61 (t, 2H) ; 3,75 (s, 3H)



**Iodure de 2-méthylsulfanyl-3,4,5,6-tétrahydropyrimidinium**

Le mélange réactionnel composé d'un équivalent de 3,4,5,6-tétrahydro (1H) pyrimidine- 2-thione et 1,2 équivalents de iodométhane dans du méthanol (10 ml/g  
5 de thio-urée) est chauffé à reflux pendant 5 heures. Après refroidissement, le méthanol est évaporé sous pression réduite pour donner quantitativement le produit. Le précipité peut ensuite être lavé dans de l'acétone ou de l'éther de pétrole.

Point de fusion : 146-148°C

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz) : 1,94 (m, 2H) ; 2,66 (s, 3H) ; 3,44 (t, 4H) ; 9,53 (s,  
10 2H) ppm.

**5,5-Diméthyl-3,4,5,6-tétrahydro(1H)pyrimidine-2-thione:**

Dans un ballon de 250 ml, 10 ml (167, 2 mmol ; 2 éq.) de disulfure de carbone sont additionnés à la solution de 10 ml (83,6 mmol) de 2,2-diméthyl-1,3-diaminopropane  
15 dans 50 ml d'éthanol absolu. Puis, 16,02 g (83,6 mmol) d'EDC sont ajoutés au mélange réactionnel, qui est agité 3 heures à température ambiante. L'éthanol est évaporé, le résidu est repris avec de l'eau et extrait au dichlorométhane. Après séchage sur Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> et évaporation de la phase organique on obtient 11,2 g (93%) de produit (poudre blanche), utilisée sans purification supplémentaire.

20 Point de fusion : 225-228°C

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz) : 0,91 (s, 6H); 2,88 (d, 4H); 7,46 (s, 2H) ppm.

**Iodhydrate de 5,5-diméthyl-2-méthylsulfanyl-3,4,5,6-tétrahydropyrimidinium :**

Le mélange réactionnel composé d'un équivalent de 5,5-diméthyl-3,4,5,6-tétrahydro(1H)pyrimidine-2-thione et 1,2 équivalents de iodométhane dans du  
25 méthanol (10 ml/g de thio-urée) est chauffé à reflux pendant 5 heures. Après refroidissement, le méthanol est évaporé sous pression réduite pour donner quantitativement le produit. Le précipité peut ensuite être lavé dans de l'acétone ou de l'éther de pétrole.

30 .RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz): 0,95 (s, 6H); 2,62 (s, 3H); 3,11 (s, 4H), 8,76 (s, 2H) ppm.

**Chlorhydrate de 1-(*N*-tert-butyloxycarbonylamino)dodécane 12-ammonium:**

Une solution de 4,02 g (18,4 mmol) de di-*tert*-butyldicarbonate dans 60 ml de dioxane est additionnée lentement, goutte à goutte (pendant environ deux heures), à une solution de 15,01 g (75 mmol, 4,1 éq.) de 1,12-dodécanediamine dans un mélange dioxane/eau (150/70ml). Le mélange réactionnel est agité à température ambiante pendant 24 h, l'excès de diamine est filtré et les solvants sont évaporés sous pression réduite. Le résidu est repris avec une solution HCl 1*N* et du dichlorométhane. Le précipité formé dans la phase aqueuse est filtré pour donner le dérivé mono-Boc et un peu de diamine, tous deux sous forme de sel de chlorhydrate. Ce solide est recristallisé avec de l'éthanol et de l'éther pour donner 4,56 g (74% de rendement) de sel de diamine mono-protégée, sous forme d'une poudre blanche.

Point de fusion : 153-155°C.

RMN <sup>1</sup>H (CD<sub>3</sub>OD, 100 MHz), δ (ppm) : 1,28 (m, 20 H) ; 1,38 (s, 9H) ; 2,91 (m, 4H)

SM-FAB+ : [M+H]<sup>+</sup> : 301

**Iodhydrate de [1-[*N*-(5, 5-diméthyl-3,4,5,6-tétrahydro pyrimidin-2-yl)amino]-12-(*N'*-tert-butyloxycarbonylamino)] dodécane:**

A la suspension de 1,02 g (3 mmol) de chlorure de 12-(*N*-tert-butyloxycarbonylamino)dodécane-1-ammonium dans 15 ml d'acétonitrile sont ajoutés 0,85 g (3 mmol) d'iodure 5,5-diméthyl-2-méthylsulfanyl-3,4,5,6-tétrahydropyrimidinium et 0,85 ml (2 éq.) de triéthylamine. Ce mélange réactionnel est chauffé à reflux pendant 24h. Après refroidissement à température ambiante, l'amine qui n'a pas réagit est filtrée. Le filtrat est évaporé sous pression réduite et chromatographié sur colonne de silice (éluant : CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>/CH<sub>3</sub>OH/NH<sub>4</sub>OH 80 :16 :4) pour donner 1,36 g (85%) de produit.

RMN <sup>1</sup>H (CD<sub>3</sub>OD, 100 MHz), δ (ppm) : 1,07 (s, 6H) ; 1,37 (m, 29H) ; 3,05 (m, 8H).

**Ditrifluoroacétate de 1-[*N*-(5,5-diméthyl-3,4,5,6-tétrahydropyrimidin-2-yl)amino]dodécane-12-ammonium:**

1,06 g (2 mmol) d'iodhydrate de [1-[*N*-(5,5-diméthyl-3,4,5,6-tétrahydropyrimidin-2-yl)amino]-12-(*N'*-tert-butyloxycarbonylamino)]dodécane sont solubilisés dans 15 ml

d'une solution TFA/CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (3/1). Cette solution est agitée 3 heures à température ambiante ; l'excès d'acide trifluoroacétique sont évaporés sous pression réduite pour donner quantitativement 0,98 g de produit.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm) : 1,0 (s, 6H) ; 1,3 (m, 20H) ; 3,0 (m, 8H) ; 8,0 (sl, 2H) ; 9,0 (s, 3H).

SM-ES<sup>+</sup> : [M+H]<sup>+</sup> : 311 ; [M+2H]<sup>++</sup>/2 : 156

### Synthèses

#### **Dichlorhydrate de 1,12-bis(amidinyl)dodécane: 1.0, 2HCl :**

Dans une solution refroidie par un bain de glace à température inférieure à 10°C, de 45 ml d'éthanol anhydre et de 5 g (13 mmol) de chlorhydrate de diéthyltétradécanediimidoate, faire barboter pendant 2 heures, de l'ammoniac gaz. Après quoi, le solvant est évaporé sous pression réduite. Le résidu obtenu est ensuite lavé plusieurs fois avec de l'éther et séché au dessiccateur. On obtient 3,53 g (83%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 170-172°C

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1,25 (s, 16H); 1,58 (m, 4H); 2,37 (t, 4H); 8,82 (s, 4H); 9,10 (s, 4H)

FT-IR, ν ( cm<sup>-1</sup>): 1688 (C=N); 3081 (NH<sub>2</sub>,Cl); 3245 (NH<sub>2</sub>)

#### **1,12-bis[N,N'-(méthoxyloxycarbonyl)amidinyl]dodécane: 1.1**

A une solution de 1 g (3.06 mmol) de dichlorhydrate de 1,12-bis(amidinyl)dodécane dans 60 ml d'un mélange diphasique dioxane/eau (3:1) et refroidie par un bain de glace, sont ajoutés goutte à goutte et sous agitation vive, 0,60 ml (7,65 mmol) de chloroformiate de méthyle tout en maintenant le pH du mélange entre 10 et 12 avec une solution aqueuse de soude 4N. Le mélange est ensuite laissé sous agitation et à température ambiante durant 3 heures. Après quoi, 100 ml d'eau sont additionnés. Le précipité formé est ensuite essoré, lavé plusieurs fois à l'eau puis à l'éther pour conduire après séchage au dessiccateur, à 1,30 g (77%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 116-117°C.

RMN  $^1\text{H}$  (DMSO- $d_6$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1,69 (s, 16H); 1,96 (m, 4H); 2,61 (t, 4H); 3,97 (s, 6H); 9,06 (s, 4H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ) : 1256 (C-O-C); 1633 (C=N); 1670 (NHCO); 3183 (NHCO); 3343 (NH)

5 SM-ES+:  $[\text{M}+\text{H}]^+$ : 371

### 1,12-bis[*N,N'*-(éthyloxycarbonyl)amidinyl]dodécane: 1.2

A une solution de 1 g (3,06 mmol) de dichlorhydrate de 1,12-bis(amidinyl)dodécane dans 60 ml d'un mélange diphasique dioxane/eau (3:1) et refroidie par un bain de  
10 glace, sont ajoutés goutte à goutte et sous agitation vive, 0,73 ml (7,65 mmol) de chloroformiate d'éthyle tout en maintenant le pH du mélange entre 10 et 12 avec une solution aqueuse de soude 4N. Le mélange est ensuite laissé sous agitation et à température ambiante durant 3 heures. Après quoi, 100 ml d'eau sont additionnés. Le précipité formé est ensuite essoré, lavé plusieurs fois à l'eau puis à l'éther pour  
15 conduire après séchage au dessiccateur, à 0.98 g (80%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 95-96°C.

RMN  $^1\text{H}$  (DMSO- $d_6$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.63 (t, 6H); 1.71 (m, 16H); 1.93 (m, 4H); 2.63 (t, 4H); 4.49 (q, 4H); 8.95 et 9.12 (2s, 4H).

20 FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ) : 1251 (C-O-C); 1667 (C=N); 1757 (CO); 3186 (NHCO); 3330 (NH)

SM-ES+:  $[\text{M}+\text{H}]^+$ : 399;  $[\text{M}+2\text{H}]^{2+}/2$  : 200 (100%)

### 1,12-bis[*N,N'*-(butyloxycarbonyl)amidinyl]dodécane: 1.3

25 A une solution de 1 g (3,06 mmol) de dichlorhydrate de 1,12-bis(amidinyl)dodécane dans 60 ml d'un mélange diphasique dioxane/eau (3:1) et refroidie par un bain de glace, sont ajoutés goutte à goutte et sous agitation vive, 0,99 ml (7,65 mmol) de chloroformiate de butyle tout en maintenant le pH du mélange entre 10 et 12 avec une solution aqueuse de soude 4N. Le mélange est ensuite laissé sous agitation et à  
30 température ambiante pendant 3 heures. Après quoi, 100 ml d'eau sont additionnés. Le précipité formé est ensuite essoré, lavé plusieurs fois à l'eau puis à l'éther pour

conduire après séchage au dessiccateur, à 1.12 g (80%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 87-88°C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 0.88 (t, 6H); 1.21 (s, 16H) 1.48 - 1.70 (m, 8H); 1.88 (m, 4H); 2.24 (t, 4H); 4.03 (t, 4H); 6.21 (s, 2H); 9.24 (s, 2H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>): 1084 et 1234 (C-O-C); 1594 (C=N); 1660 (CO); 3313 (NHCO); 3441 (NH)

SM-ES+: [M+H]<sup>+</sup>: 455

#### 1,12-bis[N,N'-(isobutyloxycarbonyl) amidinyl] dodécane : 1.4

A une solution de 1 g (3.06 mmol) de dichlorhydrate de 1,12-bis(amidinyl)dodécane dans 60 ml d'un mélange diphasique dioxane/eau (3:1) et refroidie par un bain de glace, sont ajoutés goutte à goutte et sous agitation vive, 1 ml (7.65 mmol) de chloroformiate d'isobutyle tout en maintenant le pH du mélange entre 10 et 12 avec une solution aqueuse de soude 4N. Le mélange est ensuite laissé sous agitation et à température ambiante pendant 3 heures. Après quoi, 100 ml d'eau sont additionnés. Le précipité formé est ensuite essoré, lavé plusieurs fois à l'eau puis à l'éther pour conduire après séchage au dessiccateur, à 1.27 g (91%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 102-103°C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 0.92 (d, 12H); 1.22 (s, 16H) 1.62 (m, 4H); 1.96 (m, 2H); 2.26 (t, 4H); 3.82 (d, 4H); 6.19 (s, 2H); 9.27 (s, 2H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>): 1069 et 1237 (C-O-C); 1599 (C=N); 1661 (CO); 3314 (NHCO); 3440 (NH)

SM-ES+: [M+H]<sup>+</sup>: 455

#### 1,12-bis[N,N'-(benzyloxycarbonyl)amidinyl]dodécane: 1.5

A une solution de 1 g (3.06 mmol) de dichlorhydrate de 1,12-bis(amidinyl)dodécane dans 60 ml d'un mélange diphasique dioxane/eau (3:1) et refroidie par un bain de glace, sont ajoutés goutte à goutte et sous agitation vive, 1.1 ml (7.65 mmol) de chloroformiate de benzyle tout en maintenant le pH du mélange entre 10 et 12 avec

une solution aqueuse de soude 4N. Le mélange est ensuite laissé sous agitation et à température ambiante toute une nuit. Après quoi, 100 ml d'eau sont additionnés. Le précipité formé est ensuite essoré, lavé plusieurs fois à l'eau puis à l'éther pour conduire après séchage au dessiccateur, à 1.2 g (75%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 118-119°C.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.19 (s, 16H); 1.47 (m, 4H); 2.13 (t, H); 4.96 (s, 4H); 7.30 (s, 10H); 8.29 (s, 2H); 8.50 (s, 2H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 693 et 745 (C-H aromatique); 1236 (C-O-C); 1648 (C=N); 1666 (CO); 3311 (NHCO); 3436 (NH)

SM-ES+: [M+H]<sup>+</sup>: 523; [M+2H]<sup>2+</sup>/2 : 262 (100%)

#### 1,12-bis[N,N'-(4-nitrobenzyloxycarbonyl)amidinyl]dodécane : 1.6

A une solution de 1 g (3.06 mmol) de dichlorhydrate de 1,12-bis(amidinyl)dodécane dans 60 ml d'un mélange diphasique dioxane/eau (3:1) et refroidie par un bain de glace, sont ajoutés goutte à goutte et sous agitation vive, 1.65 g (7.65 mmol) de chloroformiate de 4-nitrobenzyle en solution dans 5 ml de dioxane. Le pH de la solution est maintenu entre 10 et 12 avec une solution aqueuse de soude 4N. Le mélange est ensuite laissé sous agitation et à température ambiante toute une nuit. Après quoi, 100 ml d'eau sont additionnés. Le précipité formé est ensuite essoré, lavé plusieurs fois à l'eau puis à l'éther pour conduire après séchage au dessiccateur, à 1.37 g (74%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 87-88°C.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.22 (s, 16H); 1.51 (m, 4H); 2.18 (t, 4H); 5.15 (s, 4H); 7.59 (dd, 4H); 8.23 (dd, 4H); 8.69 (s, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1248 (C-O-C); 1344 et 1512 (NO<sub>2</sub>); 1621 (C=N); 1658 (CO); 3316 (NHCO); 3406 (NH)

SM-ES+: [M+H]<sup>+</sup>: 623

#### 1,12-bis[N,N'-(phényloxycarbonyl)amidinyl]dodécane: 1.7

A une solution de 1.5 g (4.59 mmol) de dichlorhydrate de 1,12-bis(amidinyl)dodécane dans 80 ml d'un mélange diphasique dioxane/eau (3:1) et refroidie par un bain de glace, sont ajoutés goutte à goutte et sous agitation vive, 1.44 ml (11.47 mmol) de phényl chloroformiate tout en maintenant le pH du  
5 mélange entre 10 et 12 avec une solution aqueuse de soude 2N. Le mélange est ensuite laissé sous agitation et à température ambiante durant 3 heures. Après quoi, 150 ml d'eau sont additionnés et la solution extraite avec 3 X 60 ml de DCM. La phase organique est ensuite lavée plusieurs fois à l'eau puis évaporée sous pression réduite. On obtient 1.77 g (78%) de produit sous forme liquide.

10 RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.73 (s, 16H); 2.05 (m, 4H); 2.72 (t, 4H); 7.17 – 7.90 (m, 10H); 9.20 (s, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1623 (C=N); 1682 (COO); 3378 (NH et NHCO)

SM-ES+: [M+H]<sup>+</sup>: 495

15 **1,12-bis[N,N'-(4-fluorophényloxy)carbonyl]amidinyl] dodécane : 1.8**

A une solution de 1.5 g (4.59 mmol) de dichlorhydrate de 1,12-bis(amidinyl)dodécane dans 80 ml d'un mélange diphasique dioxane/eau (3:1) et refroidie par un bain de glace, sont ajoutés goutte à goutte et sous agitation vive, 1.50 ml (11.47 mmol) de 4-fluorophényl chloroformiate tout en maintenant le pH du  
20 mélange entre 10 et 12 avec une solution aqueuse de soude 2N. Le mélange est ensuite laissé sous agitation et à température ambiante durant 3 heures. Après quoi, 150 ml d'eau sont additionnés. Le précipité formé est ensuite essoré, lavé plusieurs fois à l'eau puis à l'éther pour conduire après séchage au dessiccateur, à 1.55 g (64%) de produit sous forme de poudre blanche.

25 RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.26 (s, 16H); 1.70 (m, 4H); 2.35 (t, 4H); 6.62 – 7.14 (m, 8H); 6.20 (s, 2H); 9.23 (s, 2H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1177 (C-O-C); 1253 (C-F); 1622 (C=N); 1679 (COO); 3327 (NH et NHCO)

SM-ES+: [M+H]<sup>+</sup>: 531

**Dichlorhydrate de 1,12-bis [*N,N'*-(4-fluorophényl-2-oxycarbonyl)amidinyl] dodécane: 1.8, 2HCl**

Dans 20 ml d'une solution éthanolique saturée en acide chlorhydrique gaz, est ajouté 1 g de 1.8. Le mélange réactionnel sous agitation vive est ensuite chauffé à 50°C durant 2 heures. A la solution froide sont additionnés 150 ml d'éther puis le mélange est laissé au repos au réfrigérateur toute une nuit. Après décantation, la couche huileuse formée, est reprise avec 100 ml d'eau distillée puis filtrée. Le filtrat est finalement lyophilisé pour conduire au sel sous forme de poudre blanche.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.75 (s, 16H); 2.15 (m, 4H); 3.06 (t, 4H); 7.20(s, 2H) ; 7.70 et 7.78 (d, 8H) ; 7.85 et 8.21 (2s, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>): 1684 (C=N); 1753 (NCO) ; 3324 (NH, HCl).

**1,12-bis[*N,N'*-(4-méthoxyphényloxy)carbonyl]amidinyl] dodécane: 1.9**

A une solution de 1.5 g (4.59 mmol) de dichlorhydrate de 1,12-bis(amidinyl)dodécane dans 80 ml d'un mélange diphasique dioxane/eau (3:1) et refroidie par un bain de glace, sont ajoutés goutte à goutte et sous agitation vive, 1.70 (11.47 mmol) de 4-méthoxyphényl chloroformiate tout en maintenant le pH du mélange entre 10 et 12 avec une solution aqueuse de soude 2N. Le mélange est ensuite laissé sous agitation et à température ambiante durant 3 heures. Après quoi, 150 ml d'eau sont additionnés et la solution extraite avec 3 X 60 ml de DCM. La phase organique est ensuite lavée plusieurs fois à l'eau puis évaporée sous pression réduite. On obtient 1.97 g (78%) de produit sous forme liquide.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.21 (s, 16H) ; 1.62 (m, 4H); 2.28 (t, 4H); 3.73 (s, 6H) ; 6.71 – 7.06 (m, 8H); 6.18 (s, 2H); 9.21 (s, 2H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1176. et 1189 (C-O-C); 1504 (C-H aromatique) ; 1623 (C=N); 1678 (COO); 3374 (NH et NHCO)

SM-ES+: [M+H]<sup>+</sup>: 555

**[1,12-bis(amidinyl)dodécane]-1,12-bis-*N,N'*-phosphonate de diphenyle: 1.12**

A une solution de 1.5 g (4.59 mmol) de dichlorhydrate de 1,12-bis(amidinyl)dodécane dans 30 ml d'un mélange diphasique dioxane/eau (3:1) et



refroidie par un bain de glace, sont ajoutés goutte à goutte et sous agitation vive, 2.85 ml (13.76 mmol) de diphénylchlorophosphonate tout en maintenant le pH du mélange entre 10 et 12 avec une solution aqueuse de soude 4N. Le mélange est ensuite laissé sous agitation et à température ambiante pendant 3h. Après quoi, 50 ml d'eau sont additionnés. Le précipité formé est ensuite essoré, lavé plusieurs fois à l'eau puis à l'éther pour conduire après séchage au dessiccateur, à 2.70 g (82%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 100-101°C

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.65 (s, 16H); 1.93 (m, 4H); 2.79

(t, 4H); 7.68 - 7.81 (m, 20H); 8.31 (s, 2H); 8.71 (s, 2H)

RMN <sup>31</sup>P (DMSO-d<sub>6</sub>, 81 MHz), δ (ppm): -1.64

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>): 935 (P=O); 1230 (C-O); 1675 (C=N); 3169(NHPO); 3324 (N-H)

SM-FAB+: [M+H]<sup>+</sup>: 719; [M+2H]<sup>++</sup>/2 : 360 (100%)

**[1,12-bis(amidinyl)dodécane]-1,12-bis-N,N'-phosphonate de diéthyle: 1.13**

A une solution de 1 g (3.06 mmol) de dichlorhydrate de 1,12-bis(amidinyl)dodécane dans 40 ml d'un mélange diphasique dioxane/eau (3:1) et refroidie par un bain de glace, sont ajoutés goutte à goutte et sous agitation vive, 1.11 ml (7.65 mmol) de diéthylchlorophosphonate tout en maintenant le pH du mélange entre 10 et 12 avec une solution aqueuse de soude 4N. Le mélange est ensuite laissé sous agitation et à température ambiante toute une nuit. Après quoi, la solution est extraite avec du dichlorométhane (3× 30 ml). La phase organique est ensuite lavée plusieurs fois à l'eau puis séchée sur sulfate de sodium. L'évaporation sous pression réduite de la solution conduit à un résidu huileux. Ce dernier repris dans un minimum d'éther et à -4°C toute une nuit, cristallise pour donner 1.08 g (67%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 68-69°C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.20 (s, 16H); 1.26 (t, 12H); 1.53 (m, 4H);

2.21 (t, 4H); 3.99 (quintuplet, 8H); 6.05 (s, 2H); 7.78 (s, 2H).

RMN <sup>31</sup>P (CDCl<sub>3</sub>, 81 MHz), δ (ppm): 8.76

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ) : 793 et 1031 (P-O-CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>); 958 (P=O); 1647 (C=N); 3187 (NHPO); 1581 et 3386 (N-H).

SM-ES+: [M+H]<sup>+</sup>: 527

5     **[1,12-bis(amidinyl)dodécane]-1,12-bis-*N,N'*-phosphonate de sodium: 1.14**

**a)acide[1,12-bis(amidinyl)dodécane]-1,12-bis-*N,N'*-phosphonique**

A une solution de 10 ml de dichlorométhane anhydre refroidie à 0°C sous atmosphère d'azote et sous agitation de 1 g (1.9 mmol) de 1.13, sont additionnés goutte à goutte 1.36 ml (9.51 mmol) d'iodure de triméthylsilane. Les conditions  
10     opératoires sont ainsi maintenues pendant 1 heure. La solution est ensuite évaporée sous pression réduite. Le résidu froid est repris par 10 ml d'acétone contenant 3 ml d'eau puis laissé sous agitation pendant 24 heures. Après quoi, le précipité formé est essoré, lavé plusieurs fois à l'acétone puis recristallisé dans de l'éthanol pour conduire à 0.52 g (66%) de produit sous forme de poudre blanche.

15     Point de fusion: 164-165°C.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.24 (s, 16H); 1.56 (m, 4H); 2.32 (t, 4H); 9.26 et 9.63 (2s, 8H).

RMN <sup>31</sup>P (CDCl<sub>3</sub>, 81 MHz),  $\delta$  (ppm): -5.82

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ) : 1044 et 1211 (P-OH); 939 (P=O); 1667 (C=N); 2324 (POH); 3019  
20     (NHPO); 1557 et 3322 (N-H).

SM-ES+: [M+H]<sup>+</sup>: 415

**b)[1,12-bis(amidinyl)dodécane]-1,12-bis-*N,N'*-phosphonate de sodium: 1.14**

A une suspension sous agitation de 1 g d'acide[1,12-bis (amidinyl) dodécane]-1,12-  
25     bis- *N,N'*-phosphonique dans 20 ml d'eau, est additionnée goutte à goutte jusqu'à pH 7.4, une solution de soude 0.1N (environ 21 ml).

Après quoi, la solution est lyophilisée pour conduire à une poudre blanche.

RMN <sup>31</sup>P (81 MHz),  $\delta$  (ppm): -3.16

30     **1, 12-bis(*N,N'*-hydroxyamidinyl)dodécane: 1.15**

A une solution hydro-alcoolique de soude [préparée à partir de 8.22 g de soude, 36 ml d'eau et 138 ml d'alcool éthylique 95%], sont ajoutés 13.70 g (196.91 mmol) de chlorhydrate d'hydroxylamine. Après 15 mn d'agitation, 20 g (90.91 mmol) de 1,12-dicyanododécane sont additionnés. Le mélange réactionnel est ensuite chauffé à reflux durant 72 heures puis évaporé sous pression réduite. Le résidu obtenu est par suite repris avec de l'eau et laissé sous agitation puis filtré. Le précipité est essoré et lavé plusieurs fois à l'eau et à l'éther de pétrole. Après recristallisation avec de l'éthanol et séchage au dessiccateur toute une nuit, 25 g (96%) de produit sous forme de poudre blanche sont obtenus.

Point de fusion: 170-171 °C.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.70 (s, 16H); 1.90 (m, 4H); 2.39 (t, 4H); 5.75 (s, 4H); 9.13 (s, 2H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1661 (C=N); 3244 (N-OH); 3315 et 3400 (NH<sub>2</sub>)

+TOF MS: 287 (M + H); 254 (M - 32); 144 (M + H / 2)

#### 1, 12-bis(*N,N'*-méthoxyamidinyl)dodécane: 1.16

A une suspension refroidie par un bain de glace et sous agitation de 2 g (7 mmol) de 1.15 dans 50 ml d'un mélange diphasique dioxane / NaOH 0.7 N, sont ajoutés goutte à goutte 1.70 ml (17.48 mmol) de diméthylsulfate. L'agitation est maintenue toute une nuit à température ambiante. Le mélange réactionnel est ensuite extrait au DCM filtré et le filtrat lavé avec 3 X 100 ml d'eau. La phase organique est séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu froid cristallise par addition d'éther de pétrole et conduit après séchage au dessiccateur, à 1.05 g (48%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 85-86 °C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.23 (s, 16H); 1.50 (m, 4H); 2.10 (t, 4H); 3.74 (s, 6H). 4.44 (s, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1048 (N-O-C) ; 1643 (C=N); 3288 et 3433 (NH<sub>2</sub>)

+TOF MS: 315 (M + H)

#### 1, 12-bis(*N,N'*-éthoxycarbonyloxyamidinyl)dodécane: 1.17

A une suspension sous agitation de 2 g (7 mmol) de 1.15 et de 2.65 ml de triéthylamine (18.9 mmol) dans 45 ml de chloroforme, sont ajoutés goutte à goutte 1.40 ml (14.68 mmol) du chloroformiate d'éthyle dans 5 ml de chloroforme. L'agitation est maintenue durant 3 heures à température ambiante. Le mélange réactionnel est ensuite filtré et le filtrat lavé avec 3 X 100 ml d'eau. La phase organique est séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Après cristallisation du résidu froid, les cristaux sont lavés à l'éther de pétrole et séchés au dessiccateur pour conduire à 2.53 g (84.33%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 100-101 °C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.21 (s, 16H); 1.29 (t, 6H) 1.53 (m, 4H); 2.19 (t, 4H); 4.23 (quartet, 4H). 4.79 (s, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1240 (C-O-C); 1620 (C=N); 1741 (OCOO); 3374 et 3508 (NH<sub>2</sub>)

+TOF MS: 431 (M + H)

**1, 12-bis(*N,N'*-méthoxycarbonyloxyamidinyl)dodécane: 1.18**

A une suspension sous agitation de 2 g (7 mmol) de 1.15 et de 2.65 ml de triéthylamine (18.9 mmol) dans 45 ml de chloroforme, sont ajoutés goutte à goutte 1.14 ml (14.68 mmol) de chloroformiate de méthyle dans 5 ml de chloroforme. L'agitation est maintenue durant 3 heures à température ambiante. Le mélange réactionnel est ensuite filtré et le filtrat lavé avec 3 X 100 ml d'eau. La phase organique est séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu froid est lavé avec de l'éther de pétrole puis essoré et séché au dessiccateur pour conduire à 2.05 g (73%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 79-80 °C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.21 (s, 16H); 1.53 (m, 4H); 2.19 (t, 4H); 3.81 (s, 6H). 4.81 (s, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1247 (C-O-C); 1622 (C=N); 1750 (OCOO); 3380 et 3497 (NH<sub>2</sub>)

+TOF MS: 403 (M + H)

**1, 12-bis(*N,N'*-phénoxycarbonyloxyamidinyl)dodécane: 1.19**

A une suspension sous agitation de 2 g (7 mmol) de 1.15 et de 2.65 ml de triéthylamine (18.9 mmol) dans 30 ml de DMF et refroidie par un bain d'eau froid, sont ajoutés goutte à goutte 1.85 ml (14.68 mmol) chloroformiate de phényle. L'agitation est maintenue durant 4 heures à température ambiante puis le mélange réactionnel est filtré et le filtrat dilué avec 150 ml d'acétate d'éthyle. La solution est ensuite lavée avec de l'eau (100 ml) et avec une solution saturée de chlorure de sodium (2 X 100 ml). La phase organique est séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu froid est lavé avec de l'éther de pétrole puis essoré et séché au dessiccateur pour conduire à 3.02 g (82%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 108-109 C.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.72 (s, 16H); 1.98 (m, 4H); 2.52 (t, 4H); 6.98 (s, 4H); 7.65 - 7.98 (m, 10H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1197 et 1241 (C-O-C); 1633 (C=N); 1770(OCOO); 3309 et 3473 (NH<sub>2</sub>)

+TOF MS: (M + H)

**1,12-bis(N,N'-thiométhylcarbonyloxyamidinyl)dodécane: 1.20**

A une suspension sous agitation de 2.46 g (8.60 mmol) de 1.15 et de 3.26 ml de triéthylamine (23.22 mmol) dans 45 ml de chloroforme, sont ajoutés goutte à goutte 1.55 ml (18.06 mmol) de chloroformiate de thiométhyle dans 5 ml de chloroforme. L'agitation est maintenue durant 2 heures à température ambiante. Le mélange réactionnel est ensuite filtré et le filtrat lavé avec 3 X 100 ml d'eau. La phase organique est séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu froid est lavé avec de l'éther de pétrole puis essoré et séché au dessiccateur pour conduire à 3.45g (92%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 89-90 °C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.24 (s, 16H); 1.56 (m, 4H); 2.20 (t, 4H); 2.31 (s, 6H). 4.79 (s, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1131 (C-O-C); 1605 (C=N); 1719 (OCOS); 3384 et 3496 (NH<sub>2</sub>)

ES+ MS: 435 (M + H)

**1,12-bis(*N,N'*-thioéthylcarbonyloxyamidinyl)dodécane: 1.21**

A une suspension sous agitation de 2 g (7 mmol) de 1.15 et de 2.65 ml de triéthylamine (18.9 mmol) dans 45 ml de chloroforme, sont ajoutés goutte à goutte  
5 1.53 ml (14.68 mmol) de chloroformiate de thioéthyle dans 5 ml de chloroforme. L'agitation est maintenue durant 3 heures à température ambiante. Le mélange réactionnel est ensuite filtré et le filtrat lavé avec 3 X 100 ml d'eau. La phase organique est séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu froid est lavé avec de l'éther de pétrole puis essoré et séché au dessiccateur  
10 pour conduire à 2.70 g (83%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 59-60 °C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.23 (s, 16H); 1.30 (t, 6H) 1.56 (m, 4H); 2.20 (t, 4H); 2.86 (quartet, 4H). 4.80 (s, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>): 1127 (C-O-C); 1608 (C=N); 1718 (OCOS); 3386 et 3496 (NH<sub>2</sub>)

15 ES+ MS: 462 (M + H)

**1, 12-bis(*N,N'*-acétoxyamidinyl)dodécane: 1.22**

A 26 ml (280 mmol) d'anhydride acétique sous agitation et refroidie par un bain d'eau glacée, sont ajoutés portion par portion 2 g (7 mmol) de 1.15. L'agitation est  
20 maintenue durant 2 heures à température ambiante. Au mélange réactionnel, sont ajoutés 100 ml de chloroforme. La solution est ensuite lavée successivement avec 2 X 100 ml d'une solution aqueuse saturée de chlorure de sodium, 3 X 100 ml d'une solution de soude 3N et 100 ml d'eau. La phase organique est séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Après cristallisation du résidu froid, les  
25 cristaux sont lavés à l'éther de pétrole et séchés au dessiccateur pour conduire à 2.33 g (90%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 128-129 °C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.23 (s, 16H); 1.55 (m, 4H); 2.12 (s, 6H); 2.23 (t, 4H); 5.74 (s, 4H).

30 FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>): 1232 (C-O-C); 1633 (C=N); 1736 (OCO); 3319 et 3425 (NH<sub>2</sub>)

+TOF MS: 371 (M + H)

**1, 12-bis(*N,N'*-benzoyloxyamidinyl)dodécane: 1.23**

A une suspension sous agitation de 1.5 g (5.24 mmol) de 1.15 et de 2 ml de triéthylamine (14.16 mmol) dans 30 ml de DMF et refroidie par un bain d'eau froid, sont ajoutés goutte à goutte 1.28 ml (14.68 mmol) chlorure de benzoyle. L'agitation est maintenue durant 3 heures à température ambiante puis le mélange réactionnel est filtré et le filtrat précipité dans 200 ml d'eau froide. Le précipité est ensuite essoré, lavé à l'eau et à l'éther de pétrole puis séché au dessiccateur pour conduire à 2.25 g (87%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 158-159 C.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.73 (s, 16H); 2.01 (m, 4H); 2.56 (t, 4H); 6.94 (s, 4H); 7.96 - 8.11 (m, 6H); 8.54 - 8.61 (m, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 684 et 699 (C-H aromatiques); 1266 (C-O-C); 1625 (C=N); 1721 (OCO); 3315 et 3452 (NH<sub>2</sub>)

**1, 12-bis(*N,N'*-éthylcarbamoyloxyamidinyl)dodécane: 1.24**

A une suspension sous agitation de 2 g (7 mmol) de 1.15 et de 1.01 g de carbonate de potassium (7.34 mmol) dans 80 ml de chloroforme, sont ajoutés goutte à goutte 1.16 ml (14.68 mmol) d'éthyle isocyanate. L'agitation est maintenue toute une nuit à température ambiante. Le mélange réactionnel est ensuite filtré et le filtrat lavé avec 2 X 100 ml d'eau. La phase organique est par suite séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite pour conduire à 2.22 g (74%) de produit sous forme d'huile colorée.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.14 (t, 6H); 1.22 (s, 16H); 1.51 (m, 4H); 2.12 (t, 4H); 3.26 (quintuplet, 4H). 5.00 (s, 4H); 6.44 (t, 2H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1650 (C=N); 1701 (OCONH); 3335 (NH); 3374 et 3490 (NH<sub>2</sub>)  
+TOF MS: 429 (M + H)

**1,12-bis(*N,N'*-phénylcarbamoyloxyamidinyl)dodécane: 1.25**

A une suspension sous agitation refroidie à 0°C par un bain d'eau froid, de 2 g (7 mmol) de 1.15 et de 1.01 g de carbonate de potassium (7.34 mmol) dans 40 ml de

DMF, sont ajoutés goutte à goutte 1.6 ml (14.68 mmol) de phényle isocyanate. L'agitation est maintenue durant 2H30 à température ambiante. Le mélange réactionnel est ensuite filtré et le filtrat précipité dans 150 ml d'eau froide. Le précipité est par suite lavé successivement avec de l'eau, de l'acétone et de l'éther. Après séchage au dessiccateur, 2.95 g (80%) de produit sont obtenus sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 134-135 °C.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.72 (s, 16H); 2.0 (m, 4H); 2.55 (t, 4H); 6.83 (s, 4H); 7.54 (t, 2H); 7.76 (t, 4H); 7.93 (t, 4H); 9.65 (s, 2H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1018 et 1220 (C-O-C); 1628 (C=N); 1708 (CON); 3249 (OCONH); 3345 et 3455 (NH<sub>2</sub>)

ES+ MS: 525 (M + H); 263 (M + H/2)

**[1,12-bis(amidinyl)dodécane]-1,12-bis-N,N'-phosphate de diéthyle: 1.26**

A une suspension sous agitation refroidie à 0°C par un bain d'eau froid, de 2 g (7 mmol) de 1.15 et de 2.06 ml de triéthylamine (14.68 mmol) dans 30 ml de DMF, sont ajoutés goutte à goutte 2.08 ml (14.33 mmol) de diéthylchlorophosphate. L'agitation est maintenue durant 16H à température ambiante. Le mélange réactionnel est ensuite filtré et le filtrat repris avec 150 ml d'acétate d'éthyle. La phase organique est par suite lavée avec 3 X 200 ml d'eau puis séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite pour conduire à 2.88 g (74%) de produit sous forme d'huile colorée.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.21 (s, 16H); 1.31 (t, 12H); 1.51 (m, 4H); 2.15 (t, 4H); 4.15 (quintuplet, 8H); 4.30 (s, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 837 et 1027 (OP-O-CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>); 969 (OP=O); 1648 (C=N); 3323 et 3487 (NH<sub>2</sub>).

ES+ MS: 559 (M + H)

**1,12-bis[(1,2,4-oxadiazol-5(4H)-one)-3-yl]dodécane: 1.27**

Une suspension sous agitation de 4 g (9.30 mmol) de 1.17 dans 70 ml de xylène, est chauffée à 150°C durant 2 heures (jusqu'à la formation d'une couche huileuse



colorée). Le mélange réactionnel est ensuite évaporé sous pression réduite. Le résidu solide obtenu est par suite dissout dans 50 ml de DMSO puis précipité dans 200 ml d'eau froide. Le précipité formé est essoré puis redissout dans de l'acétone et filtré. Le filtrat séché sur sulfate de sodium et évaporé sous pression réduite conduit après séchage au dessiccateur, à 2.97 g (94%) de produit sous forme de cristaux colorés.

Point de fusion: 150-151 °C.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.71 (s, 16H); 2.03 (m, 4H); 2.93 (t, 4H).

FT-IR, n (cm<sup>-1</sup>) : 1718 (C=N); 1783 (OCONH); 3163 (NHCO).

ES+ MS: 339 (M + H)

#### 1,12-bis[(1,2,3,5-oxathiadiazol-2(3H)-oxyde)-4-yl] dodécane : 1.28

A une suspension sous agitation et refroidie à 0°C de 2 g (7 mmol) de 1.15 et de 2.82 ml de pyridine (34.96 mmol) dans 30 ml de DMF, sont ajoutés goutte à goutte 1.1 ml (15.03 mmol) de chlorure de thionyle. L'agitation est maintenue durant 45 minutes à froid puis la solution réactionnelle est précipitée dans 150 ml d'eau froide. Le précipité filtré et séché au dessiccateur, conduit à 1.65 g (62%) de produit sous forme de poudre colorée.

Point de fusion: 94-95 °C.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.71 (s, 16H); 2.05 (m, 4H); 2.99 (t, 4H).

FT-IR, n (cm<sup>-1</sup>) : 1146 (NSOC); 1615 (C-N); 1655 (C=N); 3219 et 3323 (NHSO).

ES+ MS: 379 (M + H)

#### 1,12-bis[(1,2,4-oxadiazol-5(4H)-thione)-3-yl]dodécane: 1.29

A une suspension sous agitation et refroidie à 0°C de 2 g (5.4 mmol) de 1.22 et de 2.5 ml (34.96 mmol) de sulfure ce carbone dans 50 ml de DMF, sont ajoutés lentement 1.32 g (32.97 mmol) d'hydruure de sodium 60%. L'agitation est maintenue durant 45 minutes à froid puis durant 2 heures à température ambiante. La solution réactionnelle est ensuite précipitée dans 150 ml d'eau froide, acidifiée à pH 5 avec

HCl 2N puis extraite avec 3 X 50 ml d'acétate d'éthyle. La phase organique lavée à l'eau puis séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite conduit à un résidu solide. Ce dernier est ensuite lavé avec de l'éther pour donner lieu après séchage au dessiccateur à 1.45 g (72%) de produit sous forme de poudre coloré.

5 RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.71 (s, 16H); 2.06 (m, 4H); 3.02 (t, 4H); 9.25 (s, 2H)

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1644 (C=N); 1737 (SCONH); 3090 (NHCO).

ES+ MS: 371 (M + H); 313 [M + 2H - 60 (SCO)]

10 **1,12-bis[(1,2,4-thiadiazol-5(4H)-one)-3-yl]dodécane: 1.30**

Une suspension de 2 g (7 mmol) de 1.15 et de 3.74 g (21 mmol) de 1,1'-thiocarbonyl diimidazole dans 70 ml de THF est laissée sous agitation et à température ambiante durant 16 heures. Le mélange réactionnel est dilué avec 150 ml d'eau et extrait avec 3 X 70 ml d'acétate d'éthyle. La phase organique est ensuite lavée avec de l'eau, 15 séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu huileux est repris avec 50 ml de THF auquel sont ajoutés 5.32 ml (41.96 mmol) de BF<sub>3</sub>, Et<sub>2</sub>O. Le mélange réactionnel obtenu est par suite laissé sous agitation toute une nuit à température ambiante. La solution est diluée avec de l'eau, extraite avec de l'acétate d'éthyle, lavée à l'eau, séchée puis évaporée sous pression réduite. Le résidu froid 20 obtenu est ensuite repris avec 50ml d'éthanol et précipité dans 200 ml d'eau froide. Le précipité isolé, est finalement lavé à l'eau et séché pour donner 1.62 g (62.55%) de produit sous forme de poudre orange.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.70 (s, 16H); 2.04 (m, 4H); 2.93 (t, 4H); 9.30 (s, 2H)

25 FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1666 (C=N); 1707 (SCONH); 3129 (NHCO).

+TOF MS: 313 [M + 2H - 60 (SCO)]

**1,14-di(pyrrolidin-1-yl)tétradécane-1,14-diimine: 2.0, 2HCl**

Un mélange constitué de 1,16 g (3 mmol) de dichlorhydrate de diéthyl 30 tétradécanediimidoate, 0,51 ml de pyrrolidine et 15 ml d'éthanol est chauffé au

reflux pendant 24 heures. Après évaporation, le résidu obtenu est recristallisé dans un mélange méthanol-éther pour conduire à 0,97 g (75%) de poudre beige.

Point de fusion: 171°C

RMN <sup>1</sup>H (CD<sub>3</sub>OD, 250 MHz), δ (ppm): 1,35 (m, 16H); 1,68 (m, 4H); 2,08 (m, 8H); 2,55 (t, 4H); 3,42 (t, 4H); 3,70 (t, 4H); 9,12 (s, 4H)

**1,14-di(pipéridin-1-yl)tétradécane-1,14-diimine: 3.0**

On ajoute à 2,2 g (10 mmol) de 1,12-dicyanododécane et 1,98 g (20 mmol) de CuCl, 1,68 ml (20 mmol) de pipéridine anhydre. Le mélange, initialement vert, bleuit. On chauffe ensuite à 80°C pendant 20 heures, et la solution rouge résultante est versée dans 125 ml d'éther et agitée 2 mn avec 12 ml de NaOH (30% aqueux). La phase organique est isolée et séchée sur SO<sub>4</sub>Na<sub>2</sub>, filtrée et évaporée. Le résidu obtenu est recristallisé dans l'éther (Rendement 50%).

Point de fusion: 149-150°C

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1,3 (m, 20H); 1,4-1,6 (m, 12H); 2,2 (t, 4H); 3,3 (m, 8H); 6,5 (m, 2H).

**N<sup>1</sup>,N<sup>1</sup>,N<sup>14</sup>,N<sup>14</sup>-tétraméthyltétradécanediimidamide: 4.0, 2HCl**

1,16 g (3 mmol) de dichlorhydrate de diéthyl tétradécanediimidoate et 1,1 ml d'une solution de diméthylamine dans l'éthanol (5,6M) sont mélangés à 15 ml d'éthanol et chauffés au reflux pendant 26 heures. Après quoi, le solvant est évaporé et le résidu obtenu est recristallisé dans un mélange méthanol-éther pour conduire à 0,98 g (85%) de poudre verdâtre.

Point de fusion: 209°C

RMN <sup>1</sup>H (CD<sub>3</sub>OD, 250 MHz), δ (ppm): 1,35 (m, 16H); 1,68 (m, 4H); 2,59 (t, 4H); 3,12 (s, 6H); 3,25 (s, 6H); 9,10 (s, 4H)

**N<sup>1</sup>,N<sup>1</sup>,N<sup>14</sup>,N<sup>14</sup>-tétraméthyltétradécanediimidamide: 5.0**

Un mélange de 0,46 g (1,2 mmol) de dichlorhydrate de diéthyl octadécanediimidoate dans 5,3 ml d'une solution d'ammoniac dans le méthanol (2M) est refroidie à -10°C pendant 1 heure, puis laissée à température ambiante 15

heures. Après évaporation du solvant, le résidu obtenu est recristallisé à l'aide d'un mélange méthanol-éther, filtré et séché au dessiccateur, pour conduire à 0,25 g (54%) de produit.

Point de fusion: 196-198°C

5 RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 250 MHz), δ (ppm): 1,24 (m, 24H); 1,60 (m, 4H); 2,37 (t, 4H); 8,82 (s, 4H); 9,10 (s, 4H)

**1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane: 6.0**

**a) Dichlorhydrate de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane: 6.0, 2HCl**

10 A une solution de 4.5 g (11.69 mmol) de chlorhydrate de 1,14-diéthoxytétradécane-1,14-diimine dans 100 ml d'éthanol absolu, sont ajoutés lentement et à froid 1.64 ml (24.55 mmol) d'éthylène diamine. Le mélange réactionnel est ensuite chauffé à reflux pendant 4 heures. Après évaporation sous pression réduite au minimum de solvant, le résidu froid obtenu est cristallisé par addition d'éther sous agitation. Le  
15 précipité isolé par filtration, est ensuite lavé à l'éther et séché au dessiccateur, pour conduire à 3.9 g (88%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 191-192°C

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.22 (s, 16H); 1.57 (m, 4H); 2.45 (t, 4H); 3.75 (s, 8H); 9.28 (s, 4H).

20 FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>): 1600 (C=N); 3031 (C=NH, HCl); 3200 (N-H)

**b) 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane: 6.0**

A une solution aqueuse (20 ml) de 2 g (5.28 mmol) de 6.0, 2 HCl, est additionnée goutte à goutte et sous agitation, de la triéthylamine jusqu'à pH 14. Le précipité  
25 formé est essoré, lavé à l'eau, à l'acétone puis à l'éther et séché au dessiccateur pour conduire à 1.4 g (86.4%) de base libre sous forme de poudre blanche. Cette poudre est ensuite recristallisée dans du méthanol et donne 1.26 g (90%) de produit sous forme de cristaux blancs.

Point de fusion: 176-178°C

30 RMN <sup>1</sup>H (CD<sub>3</sub>OD, 100 MHz), δ (ppm): 1.29 (s, 16H); 1.55 (m, 4H); 2.20 (t, 4H); 3.52 (s, 8H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1611 (C=N); 3177 (N-H)

**1,12-bis[*N,N'*-(méthyloxycarbonyl)imidazolin-2-yl] dodécane : 6.1**

A une suspension de 1.5 g (4.90 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de  
5 1.5 ml (10.78 mmol) de triéthylamine dans 25 ml de chloroforme refroidie par un  
bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 0.80 ml (10.29  
mmol) de chloroformiate de méthyle en solution dans 5 ml de chloroforme. Après  
quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante toute une nuit. Le mélange  
réactionnel est ensuite filtré et le filtrat lavé successivement avec 120 ml d'eau, 120  
10 ml d'une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium et 2 x 120 ml d'eau. Après  
séchage sur sulfate de sodium, la phase organique est évaporée sous pression réduite  
pour conduire à un résidu huileux. Ce dernier repris dans de l'éther de pétrole et  
laissé à  $-4^{\circ}\text{C}$  donne 1.51 g (73%) de produit sous forme d'un liquide blanc.

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.20 (s, 16H); 1.58 (m, 4H); 2.64 (t, 4H);  
15 3.70 (s, 8H); 3.76 (s, 6H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1142 et 1194 (C-O-C); 1642 (C=N); 1723 (NCO).

**1,12-bis[*N,N'*-(éthylloxycarbonyl)imidazolin-2-yl]dodécane : 6.2**

A une suspension de 1.5 g (4.90 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de  
20 1.5 ml (10.78 mmol) de triéthylamine dans 25 ml de chloroforme refroidie par un  
bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 0.98 ml (10.29  
mmol) de chloroformiate d'éthyle en solution dans 5 ml de chloroforme. Après  
quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante toute une nuit. Le mélange  
réactionnel est ensuite filtré et le filtrat lavé successivement avec 120 ml d'eau, 120  
25 ml d'une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium et 2 x 120 ml d'eau. Après  
séchage sur sulfate de sodium, la phase organique est évaporée sous pression réduite  
pour conduire à 1.78 g (81%) de produit sous forme d'huile.

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.22 (s, 16H); 1.30 (t, 6H); 1.59 (m, 4H);  
2.65 (t, 4H); 3.72 (s, 8H); 4.16 (q, 4H).

30 FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1073 et 1099 (C-O-C); 1644 (C=N); 1720 (NCO).

**1,12-bis[*N,N'*-(butyloxycarbonyl)imidazolin-2-yl]dodécane : 6.3**

A une suspension de 1.5 g (4.90 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de 1.5 ml (10.78 mmol) de triéthylamine dans 25 ml de chloroforme refroidie par un bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 1.33 ml (10.29 mmol) de chloroformiate de butyle en solution dans 5 ml de chloroforme. Après quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante toute une nuit. Le mélange réactionnel est ensuite filtré et le filtrat lavé successivement avec 120 ml d'eau, 120 ml d'une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium et 2 x 120 ml d'eau. Après séchage sur sulfate de sodium, la phase organique est évaporée sous pression réduite pour conduire à 2.05 g (82%) de produit sous forme d'huile.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 0.88 (t, 6H); 1.20 (s, 16H); 1.36-1.64 (m, 12H); 2.63 (t, 4H); 3.71 (s, 8H); 4.08 (t, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>): 1073 et 1152 (C-O-C); 1644 (C=N); 1722 (NCO).

**1,12-bis[*N,N'*-(isobutyloxycarbonyl)imidazolin-2-yl] dodécane : 6.4**

A une suspension de 1.5 g (4.90 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de 1.5 ml (10.78 mmol) de triéthylamine dans 25 ml de chloroforme refroidie par un bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 1.35 ml (10.29 mmol) de chloroformiate d'isobutyle en solution dans 5 ml de chloroforme. Après quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante toute une nuit. Le mélange réactionnel est ensuite filtré et le filtrat lavé successivement avec 120 ml d'eau, 120 ml d'une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium et 2 x 120 ml d'eau. Après séchage sur sulfate de sodium, la phase organique est évaporée sous pression réduite pour conduire à un résidu huileux. Ce dernier repris dans de l'éther de pétrole et laissé à -4°C donne 2.26 g (91%) de produit sous forme d'un solide blanc.

Point de fusion: < 40°C

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 0.87 (d, 12H); 1.17 (s, 16H); 1.55 (m, 4H); 1.89 (quint., 2H); 2.62 (t, 4H); 3.70 (s, 8H); 3.84 (d, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>): 1072 et 1142 (C-O-C); 1642 (C=N); 1722 (NCO).

**1,12-bis[*N,N'*-(benzyloxycarbonyl)imidazolin-2-yl] dodécane : 6.5**

A une suspension de 1 g (3.27 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de 0.85 ml (6.54 mmol) de triéthylamine dans 30 ml de chloroforme refroidie par un bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 0.94 ml (6.54 mmol) de chloroformiate de benzyle dans 5 ml de chloroforme. Après quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante toute une nuit. La solution obtenue est évaporée sous pression réduite. Le précipité isolé est par suite extrait plusieurs fois avec de l'éther. L'évaporation sous pression réduite de la phase étherée, conduit à 1.02 g (54%) de produit sous forme d'huile se cristallisant en poudre blanche à - 4°C dans de l'éther.

Point de fusion: 75-76°C

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.23 (s, 16H); 1.60 (m, 4H); 2.68 (t, 4H); 3.77 (s, 8H); 5.16 (s, 4H); 7.35 (s, 10H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1142 et 1299 (C-O-C); 1646 (C=N); 1714 (NCO)

SM-ES+: [M+H]<sup>+</sup>: 575

#### 1,12-bis[N,N'-(4-nitrobenzyloxycarbonyl)imidazolin-2-yl]dodécane : 6.6

A une suspension de 1 g (3.27 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de 0.87 ml (6.70 mmol) de triéthylamine dans 20 ml de chloroforme refroidie par un bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 1.44 g (6.70 mmol) de chloroformiate de 4-nitrobenzyle en solution dans 10 ml de chloroforme. Après quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante toute une nuit. Le mélange réactionnel est ensuite dilué avec 30 ml de chloroforme puis lavé successivement avec 120 ml d'eau, 120 ml d'une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium et 2 x 120 ml d'eau. Après séchage sur sulfate de sodium, la phase organique est évaporée sous pression réduite. Le résidu refroidi et repris dans un minimum de chloroforme, est enfin cristallisé à -4°C avec de l'hexane pour conduire à 2.08g (96%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 115-116°C

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.21 (s, 16H); 1.60 (m, 4H); 2.67 (t, 4H); 3.80 (s, 8H); 5.24 (s, 4H); 7.46 et 7.55 (dd, 4H); 8.17 et 8.25 (dd, 4H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1005 et 1154 (C-O-C); 1343 et 1517 ( $\text{NO}_2$ ); 1645 (C=N); 1724 (NCO).

SM-ES+:  $[\text{M}+\text{H}]^+$ : 665

5      **1,12-bis[*N,N'*-(phényloxycarbonyl)imidazolin-2-yl] dodécane : 6.7**

A une suspension de 1.5 g (4.90 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de 1.3 ml (10.05 mmol) de triéthylamine dans 25 ml de chloroforme refroidie par un bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 1.26 (10.05 mmol) de chloroformiate de phényle en solution dans 5 ml de chloroforme. Après quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante toute une nuit. Le mélange réactionnel est ensuite dilué avec 30 ml de chloroforme puis lavé successivement avec 120 ml d'eau, 120 ml d'une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium et 2 x 120 ml d'eau. Après séchage sur sulfate de sodium, la phase organique est évaporée sous pression réduite pour conduire à 2.42 g (90%) de produit sous forme d'huile.

15      RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.21 (s, 16H); 1.64 (m, 4H); 2.72 (t, 4H); 3.89 (s, 8H); 7.06 - 7.43 (m, 10H)

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1162 et 1188 (C-O-C); 1646 (C=N); 1737 (NCO).

SM-ES+:  $[\text{M}+\text{H}]^+$  : 547;  $[\text{M}+2\text{H}]^{2+} / 2$  : 274 (100%)

20

**1,12-bis[*N,N'*-(4-fluorophényloxy)carbonyl]imidazolin-2-yl]dodécane: 6.8**

A une suspension de 1 g (3.27 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de 0.89 ml (6.86 mmol) de triéthylamine dans 20 ml de chloroforme refroidie par un bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 0.89 ml (6.70 mmol) de chloroformiate de 4-fluorophényle en solution dans 5 ml de chloroforme. Après quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante toute une nuit. Le mélange réactionnel est ensuite dilué avec 20 ml de chloroforme puis lavé successivement avec 60 ml d'eau, 60ml d'une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium et 2 x 60 ml d'eau. Après séchage sur sulfate de sodium, la phase organique est évaporée sous pression réduite. Le résidu refroidi est enfin cristallisé à  $-4^\circ\text{C}$  avec de l'hexane pour conduire à 1.70 g (85%) de produit sous forme de poudre blanche.

30



Point de fusion: 95-96°C

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.21 (s, 16H); 1.64 (m, 4H); 2.71 (t, 4H); 3.90 (s, 8H); 7.03 et 7.36 (d, 8H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1100 (C-F); 1179 (C-O-C); 1655 (C=N); 1733 (NCO).

5 SM-ES+:  $[\text{M}+\text{H}]^+$  : 583;  $[\text{M}+2\text{H}]^{2+}/2$  : 292 (100%)

Dichlorhydrate de 1,12-bis[N,N'-(4-fluorophényl) oxycarbonyl]imidazolin-2-yl]dodécane: 6.8, 2 HCl.

Dans 20 ml d'une solution éthanolique saturée en acide chlorhydrique gaz, est ajouté 1 g de 6.8. Le mélange réactionnel sous agitation vive est ensuite chauffé à 10 50°C durant 4 heures. A la solution froide sont additionnés 150 ml d'éther puis le mélange est laissé au repos au réfrigérateur toute une nuit. Après décantation, la couche huileuse formée, est reprise avec 100 ml d'eau distillée puis filtrée. Le filtrat est finalement lyophilisé pour conduire au sel sous forme de poudre blanche.

15 RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{DMSO}-d_6$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.70 (s, 16H); 2.13 (m, 4H); 3.46 (t, 4H); 4.55 (t, 4H); 4.80 (t, 4H); 7.78 et 7.85 (d, 8H); 8.71 (s, 2H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1692 (C=N); 1760 (NCO); 3350 (N, HCl).

1,12-bis[N,N'-(4-méthoxyphényl)oxycarbonyl]imidazolin-2-yl]dodécane: 6.9

A une suspension de 1 g (3.27 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de 20 0.89 ml (6.86 mmol) de triéthylamine dans 25 ml de chloroforme refroidie par un bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 1.02 ml (6.86 mmol) de chloroformiate de 4-méthoxyphényle en solution dans 5 ml de chloroforme. Après quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante toute une nuit. Le précipité isolé (chlorhydrate de triéthylamine) est par suite extrait plusieurs fois 25 avec de l'éther. L'évaporation sous pression réduite de la phase étherée, conduit à 1.31 g (66%) de produit sous forme d'huile.

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.21 (s, 16H); 1.63 (s, 4H); 2.71 (t, 4H); 3.75 (s, 8H); 3.88 (s 2H); 6.61 à 7.10 (m, 8H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1177 et 1248 (C-O-C); 1646 (C=N); 1735 (NCO).

30 SM-ES+:  $[\text{M}+\text{H}]^+$  : 607;  $[\text{M}+2\text{H}]^{2+}/2$  : 304 (100%)

**1,12-bis[*N,N'*-(4-nitrophényloxy-carbonyl)imidazolin-2-yl]dodécane: 6.10**

A une suspension de 1 g (3.27 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de 0.89 ml (6.86 mmol) de triéthylamine dans 25 ml de chloroforme refroidie par un bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 1.38 g (6.86 mmol) de chloroformiate de 4-nitrophényle en solution dans 5 ml de chloroforme. Après quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante pendant 5 heures. Après évaporation sous pression réduite de la solution, le précipité formé est ensuite lavé à l'eau puis à l'acétone. Le solide jaune obtenu est par suite cristallisé par dissolution dans un minimum de dichlorométhane et par addition lente d'acétone. Le produit est isolé sous forme de cristaux blancs à 74% (1.54 g).

Point de fusion: 121-122°C

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.23 (s, 16H); 1.67 (m, 4H); 2.73 (t, 4H); 3.95 (s, 8H); 7.25 et 7.36 (dd, 4H); 8.24 et 8.32 (dd, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>): 1185 et 1196 (C-O-C); 1349 et 1524 (NO<sub>2</sub>); 1656 (C=N); 1748 (NCO).

SM-ES+: [M+H]<sup>+</sup>: 637; [M+2H]<sup>2+</sup>/2 : 319 (100%)

**1,12-bis[*N,N'*-(acétoxyméthoxycarbonyl)imidazolin-2-yl] dodécane : 6.11**

A une suspension de 1 g (3.27 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de 0.92 ml (6.54 mmol) de triéthylamine dans 20 ml de chloroforme refroidie par un bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 1 g (6.54 mmol) de chloroformiate d'acétoxyméthyle en solution dans 5 ml de chloroforme. Après quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante toute une nuit. Le mélange réactionnel est ensuite lavé successivement avec 20 ml d'eau, 20ml d'une solution aqueuse de bicarbonate de sodium à 5% puis 20 ml d'une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium. Après séchage sur sulfate de sodium, la phase organique est évaporée sous pression réduite pour conduire à 2.95 g (84%) de produit sous forme d'une huile.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.21 (s, 16H); 1.58 (m, 4H); 2.08 (s, 6H); 2.65 (t, 4H); 3.74 (s, 8H); 5.74 (s, 4H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1643 (C=N); 1682 (NCO); 1736 (OCO).

SM-ES+:  $[M+H]^+$ : 539

**1,12-bis[*N,N'*-((1-acétoxyéthoxy)carbonyl)imidazolin-2-yl]dodécane: 6.12**

5 a) **Dichlorhydrate de 1,12-bis[*N,N'*-((1-chloroéthoxy) carbonyl)imidazolin-2-yl]dodécane**

A une suspension de 2.50 g (8.17 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de 2.16 ml (16.75 mmol) de triéthylamine dans 40 ml de chloroforme refroidie par un bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 1.8 ml (16.75 mmol) de chloroformiate de 1-chloroéthyle en solution dans 10 ml de chloroforme. Après 10 quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante toute une nuit. Le mélange réactionnel est ensuite filtré et le filtrat lavé successivement avec 100 ml d'eau, 100 ml d'une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium et 3 x 100 ml d'eau. Après 15 séchage sur sulfate de sodium, la phase organique est évaporée sous pression réduite. Le résidu refroidi est ensuite cristallisé à  $-4^{\circ}\text{C}$  avec de l'hexane pour conduire à 3.91g (92%) de produit sous forme de poudre blanche.

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.19 (s, 16H); 1.58 (m, 4H); 1.77 (d, 6H); 2.64 (t, 4H); 3.74 (s, 8H); 6.49 (q, 2H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1087 (C-O-C); 1377 ( $\text{CH}_3$ ; C-H); 1648 (C=N); 1737 (NCO).

20

**b) 1,12-bis[*N,N'*-((1-acétoxyéthoxy)carbonyl)imidazolin-2-yl]dodécane : 6.12**

Une solution d'acide acétique contenant 3.20 g (6.17 mmol) de dichlorhydrate de 1,12-bis[*N,N'*-((1-chloroéthoxy)carbonyl)imidazolin-2-yl]dodécane et 5.9 g (18.50 mmol) d'acétate mercurique est laissée sous agitation et à température ambiante 25 durant 72 heures. Après évaporation du solvant sous pression réduite, le résidu réactionnel est dilué dans 150 ml de chloroforme puis filtré. Le filtrat est ensuite lavé avec 3 x 300 ml d'une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium. Le séchage sur sulfate de sodium et l'évaporée sous pression réduite de la phase organique conduit à 2.40 g (68%) de produit sous forme d'huile colorée.

30 RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{DMSO}-d_6$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.24 (s, 16H); 1.44 (d, 6H); 1.52 (m, 4H); 2.03 (s, 6H); 2.61 (t, 4H); 3.79 (s, 8H); 6.69 (q, 2H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ) : 1072 et 1224 (C-O-C); 1645 (C=N); 1684 (NCO); 1733 (CO)

SM-ES+:  $[\text{M}+\text{H}]^+$ : 567

**[1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane]-1,12-bis-*N,N'*-phosphonate de diphenyle:**

5 **6.13**

A une suspension de 1 g (3.26 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de 0.96 ml (6.86 mmol) de triéthylamine dans 25 ml de chloroforme refroidie par un bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 1.40 (6.70 mmol) de diphenylchlorophosphonate en solution dans 5 ml de chloroforme. Après 10 quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante toute une nuit. Le mélange réactionnel est ensuite filtré et le filtrat lavé successivement avec 100 ml d'eau, 100 ml d'une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium et 2 x 100 ml d'eau. Après séchage sur sulfate de sodium, la phase organique est évaporée sous pression réduite pour conduire à 2.37 g (94%) de produit sous forme d'huile.

15 RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.20 (s, 16H); 1.62 (m, 4H); 2.58 (t, 4H); 3.79 (s, 8H); 7.17 - 7.34 (m, 20H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 925 (P=O); 1160 et 1184 (C-O); 1646 (C=N).

**[1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane]-1,12-bis-*N,N'*-phosphonate de diéthyle:**

20 **6.14**

A une suspension de 1.5 g (4.90 mmol) de 1,12-bis(imidazolin-2-yl)dodécane et de 1.5 ml (10.78 mmol) de triéthylamine dans 25 ml de chloroforme refroidie par un bain de glace, sont additionnés goutte à goutte et sous agitation 1.49 ml (10.29 mmol) de diéthylchlorophosphonate en solution dans 5 ml de chloroforme. Après 25 quoi, l'agitation est maintenue à température ambiante toute une nuit. Le mélange réactionnel est ensuite filtré et le filtrat lavé successivement avec 100 ml d'eau, 100 ml d'une solution aqueuse saturée en chlorure de sodium et 2 x 100 ml d'eau. Après séchage sur sulfate de sodium, la phase organique est évaporée sous pression réduite pour conduire à 2.38 g (84%) de produit sous forme d'huile.

30 RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.15 (s, 16H); 1.23 (t, 12H); 1.54 (m, 4H); 2.37 (t, 4H); 3.60 (t, 8H); 4.00 (quintuplet, 8H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 963 (P=O); 1016 et 1268 (C-O); 1640 (C=N).

SM-ES+:  $[\text{M}+\text{H}]^+$ : 579;  $[\text{M}+\text{H}]^{2+}/2$ : 290 (100%)

**Dichlorhydrate de 1, 12-bis(1-méthyl imidazolin-2-yl)dodécane: 7.0, 2HCl**

5 3.9 g (10 mmol) de dichlorhydrate de diéthyltétradécanediimidoate sont mis à reflux avec un excès de N-méthyl éthylènediamine pendant 24 heures. Après refroidissement de la solution, on ajoute de l'éther éthylique dans la solution. Les cristaux obtenus sont isolés par filtration, lavés à l'éther et séchés au dessiccateur, pour conduire à 2.9 g (71%) de cristaux blancs.

10 Point de fusion: 166-170°C

RMN  $^1\text{H}$  (DMSO- $d_6$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.38 (m, 16H); 1.67 (m, 4H); 2.47 (t, 4H); 2.90 (s, 6H); 3.35 (s, 8H); 9.28 (m, 2H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1600 (C=N); 3031 (C=NH, HCl); 3200 (N-H)

15 **Dichlorhydrate de 1,12-bis(1,4,5,6-tétrahydropyrimidin-2-yl)dodécane: 8.0, 2HCl**

A une solution de 1,16 g (3mmol) de dichlorhydrate de diéthyltétradécanediimidoate dans 15 ml d'éthanol absolu, sont ajoutés 0,51 ml (6,12 mmol) de 1,3-diaminopropane. Le mélange réactionnel est ensuite chauffé à reflux pendant 6 heures. Après addition de 4,5 ml d'eau, la température du mélange  
20 réactionnel est portée à 95°C pendant 4 heures. Après évaporation à sec, le résidu obtenu est cristallisé par addition d'éther puis agitation pendant 48 heures. Le précipité isolé par filtration, est ensuite lavé plusieurs fois par agitation forte dans l'éther et séché au dessiccateur, pour conduire à 0,83 g (68%) de cristaux blancs.

25 Point de fusion: 117-119°C

RMN  $^1\text{H}$  (DMSO- $d_6$ , 250 MHz),  $\delta$  (ppm): 1,22 (s, 16H); 1,55 (m, 4H); 1,80 (m, 4H); 2,45 (t, 4H); 3,25 (s, 8H); 9.28 (m, 2H).

**Dichlorhydrate de 1,12-bis(4-méthyl imidazolin-2-yl)dodécane: 9.0, 2HCl**

30 A une solution de 0,96 g (2,5 mmol) de dichlorhydrate de diéthyl tétradécanediimidoate dans 12 ml d'éthanol anhydre, sont ajoutés sous agitation,

0,44 ml (5,1 mmol) de 1,2-diaminopropane. Le mélange est ensuite chauffé à une température de 90°C durant 48 heures. Après évaporation du solvant, le résidu obtenu est solubilisé dans de l'éthanol puis filtré. Le filtrat est évaporé puis de l'éther est additionné et éliminé sous pression réduite afin d'entraîner les restes de solvant. 0,71 g (70%) de produit sont alors obtenu sous forme de poudre blanche.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 250 MHz), δ (ppm): 1,30 (m, 22H); 1,64 (m, 4H); 2,52 (t, 4H); 3,40 (t, 2H); 3,95 (t, 2H); 3,95 (m, 2H); 9,32 (m, 2H).

**Dichlorhydrate de 1,12-bis(4,4-diméthyl imidazolin-2-yl)dodécane: 10.0, 2HCl**

Le mélange réactionnel composé de 0,96 g (2,5 mmol) de dichlorhydrate de diéthyl tétradécanediimidoate dans 12 ml d'éthanol anhydre et de 0,54 ml (5,1 mmol) de 1,2-diamino-2-méthylpropane est chauffé à 90°C pendant 48 heures. Le solvant est évaporé, et le résidu est solubilisé dans de l'éthanol à chaud. Après refroidissement à température ambiante, le solide formé est filtré puis traité à l'éther comme le composé 9.0, 2HCl pour conduire à 0,76 g (70%) de produit sous forme de poudre beige.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 250 MHz), δ (ppm): 1,24 (s, 12H); 1,32 (s, 16H); 1,62 (m, 4H); 2,50 (t, 4H); 3,54 (s, 4H); 9,30 (m, 2H).

**Dichlorhydrate de 1,12-di(3a,4,5,6,7,7a-hexahydro-1H-benzimidazo-2-yl)dodécane: 11.0, 2HCl**

0,96 g (2,5 mmol) de dichlorhydrate de diéthyltétradécanediimidoate dans 12 ml d'éthanol anhydre et 0,63 ml de 1,2-diaminocyclohexane sont mis à reflux (90°C) pendant 48 heures. Après évaporation du mélange, on rajoute de l'éthanol dans la solution, on filtre et le filtrat évaporé est traité comme décrit pour le composé 9.0, 2HCl. On obtient 0,82 g (67%) de cristaux.

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 250 MHz), δ (ppm): 1,25 (s, 16H); 1,30-1,65 (m, 16H); 1,70 (m, 4H); 2,50 (t, 4H); 3,34 (m, 2H); 4,10 (m, 2H); 9,32 (m, 2H).

**1,12-bis[(1,2,4-oxadiazole)-3-yl]dodécane: 18.0**

A une suspension sous agitation de 2 g (7 mmol) de bis-amidoxime 1.15 dans 23.26 ml (139.86 mmol) d'orthoformiate d'éthyle, sont ajoutés 0.6 ml (4.9 mmol) de diéthyltrifluoroborane. Le mélange réactionnel est laissé sous agitation à température ambiante durant 15 minutes puis chauffé à reflux pendant 1 heure. A la solution obtenue sont ajoutés 150 ml d'acétate d'éthyle, et le mélange est lavé successivement avec de l'eau (100 ml), une solution saturée de bicarbonate de sodium (100 ml) et avec une solution saturée de chlorure de sodium (100 ml). La phase organique est ensuite séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu obtenu est lavé avec de l'éther froid puis séché pour conduire à 1.50 g (70 %) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 92-93 °C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.24 (s, 16H); 1.73 (m, 4H); 2.77 (t, 4H); 8.61 (s, 2H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1111 (C-O); 1558 (C=N); 3123 (=CH).

15

#### 1,12-bis[(5-méthyl-1,2,4-oxadiazole)-3-yl]dodécane: 18.1

Une suspension sous agitation de 1.5 g (4.05 mmol) de 1.22 dans 30 ml de xylène, est chauffée à 150°C durant 2 heures. Le mélange réactionnel est ensuite évaporé sous pression réduite. Le résidu solide obtenu est par suite recristallisé avec de l'éther de pétrole pour conduire après séchage au dessiccateur, à 1.10 g (81%) de produit sous forme de poudre blanche.

20

Point de fusion: 63-64 °C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.23 (s, 16H); 1.69 (m, 4H); 2.53 (s, 6H); 2.66 (t, 4H).

25

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1581 (C-N); 1640 (C=N)

#### 1,12-bis[(5-trifluorométhyl-1,2,4-oxadiazole)-3-yl]dodécane: 18.4

Dans 20 ml (139.86 mmol) d'anhydride trifluoroacétique sous agitation et refroidie par un bain d'eau glacée, sont ajoutés portion par portion 1 g (3.50 mmol) de bis-amidoxime 1.15. L'agitation est maintenue durant 30 minutes à froid jusqu'à dissolution complète de 1.15. Au mélange réactionnel, sont ajoutés 50 ml d'éther et

30

très lentement, 100 ml d'eau froide (réaction exothermique). La phase étherée est ensuite lavée successivement avec 2 X 100 ml d'eau, 2 X 50 ml d'une solution de soude 1N et 100 ml d'eau. La phase organique est par suite séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Après refroidissement, le résidu cristallise pour donner 1.39 g (90%) de produit sous forme de cristaux blancs.

Point de fusion: < 40 °C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.26 (s, 16H); 1.75 (m, 4H); 2.81 (t, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 766 et 1150 (CF<sub>3</sub>); 1519 (C-N); 1608 (C=N)

10 **1,12-bis[(5-trichlorométhyl-1,2,4-oxadiazole)-3-yl]dodécane: 18.5**

Une suspension sous agitation de 3 g (10.49 mmol) bis-amidoxime 1.15 et de 13.71 g (83.92 mmol) d'acide trichloracétique dans 10 ml de chloroforme est chauffée à 85°C jusqu'à obtention d'une solution. A la solution, est ajouté en trois portions égales, 4.70 ml (41.96 mmol) de trichloroacetyl chlorure. Le mélange réactionnel est ensuite chauffé à 94°C durant 45 minutes. Après refroidissement, 200 ml d'acétate d'éthyle sont ajoutés puis le mélange est lavé successivement avec une solution saturée de carbonate de sodium (2 X 100 ml), une solution saturée de chlorure de sodium (2 X 100 ml) et avec 100 ml d'eau. La phase organique est ensuite séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu obtenu est séché pour conduire à 5.19 g (91%) de produit sous forme de poudre jaune.

Point de fusion: 55-56 °C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.26 (s, 16H); 1.76 (t, 4H); 2.78 (t, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 798 et 830 (CCl<sub>3</sub>); 1573 (C=N).

25

**1,12-bis[(5-phényl-1,2,4-oxadiazole)-3-yl]dodécane: 18.6**

Une suspension sous agitation de 1.5 g (3.04 mmol) de 1.23 dans 30 ml de xylène, est chauffée à 150°C durant 2 heures. La solution réactionnelle est ensuite décantée puis évaporée sous pression réduite. Le résidu solide obtenu est par suite recristallisé avec de l'éther de pétrole pour conduire après séchage au dessiccateur, à 1.12 g (80%) de produit sous forme de poudre colorée

30



Point de fusion: 97-98 °C.

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.25 (s, 16H); 1.78 (m, 4H); 2.77 (t, 4H); 7.48 - 7.54 (m, 6H); 8.06 - 8.14 (m, 4H).

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1581 (C-N); 1640 (C=N)

5

**1,12-bis[(5-éthylloxycarbonyl-1,2,4-oxadiazole)-3-yl]dodécane: 18.7**

A une suspension sous agitation de 2 g (7 mmol) bis-amidoxime 1.15, de 4 ml (49.50 mmol) de pyridine et de 4 g de tamis moléculaire 4A dans 50 ml de chloroforme, sont ajoutés 2.35 ml (21 mmol) de chlorure d'oxalyl éthyle. Le mélange réactionnel est ensuite chauffé à 80°C durant 16 heures puis filtré et évaporé sous pression réduite. Au résidu, 100 ml d'acétate d'éthyle sont ajoutés puis la solution est lavée successivement avec une solution saturée de carbonate de sodium (2 X 50 ml), une solution saturée de chlorure de sodium (2 X 50 ml) et avec 50 ml d'eau. La phase organique est ensuite séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu froid obtenu est lavé avec de l'éthanol froid puis séché pour conduire à 1.96 g (62%) de produit sous forme de poudre.

10

15

Point de fusion: 70-71 °C.

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CDCl}_3$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.24 (s, 16H); 1.44 (t, 6H) 1.77 (m, 4H); 2.80 (t, 4H); 4.51 (quartet, 4H).

20

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1029 et 1197 (C-O-C); 1584 (C=N); 1760 (COO)

**1,12-bis[(5-carbamoyl-1,2,4-oxadiazole)-3-yl]dodécane: 18.9**

A une solution d'éthanol ammoniacal 10% (90 ml) sont ajoutés 2 g (4.44 mmol) de 18.7. Le mélange réactionnel fermé hermétiquement est laissé sous agitation et à température ambiante durant 24 heures. La suspension est ensuite filtrée et lavée avec de l'éthanol froid puis séchée. 1.58 g (91%) de produit sont ainsi isolés sous forme de poudre jaune.

25

Point de fusion: 196-197 °C.

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{DMSO}-d_6$ , 100 MHz),  $\delta$  (ppm): 1.71 (s, 16H); 2.14 (m, 4H); 3.23 (t, 4H); 8.98 (s, 2H).

30

FT-IR,  $\nu$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 1573 (C-N); 1604 (C=N); 1673 (CON); 3233 et 3432 ( $\text{NH}_2$ )

**1,12-bis[(5-cyano-1,2,4-oxadiazole)-3-yl]dodécane: 18.10**

A une suspension refroidie à 0°C de 1.5 g (3.83 mmol) de 18.9 et de 1.55 ml (19.13 mmol) de pyridine dans 60 ml de dioxane, sont ajoutés 1.3 ml (9.18 mmol) d'anhydride trifluoroacétique. Le mélange réactionnel est laissé sous agitation à température ambiante durant 16 heures. La solution obtenue est ensuite diluée avec 150 ml d'acétate d'éthyle puis lavée successivement avec de l'eau (100 ml) et avec une solution saturée de chlorure de sodium (2 X 100 ml). La phase organique séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite conduit à 0.83 g (61%) de produit sous forme d'huile colorée.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.24 (s, 16H); 1.73 (m, 4H); 2.81 (t, 4H).

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>): 1561 (C=N); 2260 (CN)

**1,12-bis(N,N'-dibenzylloxycarbonylguanidino)dodécane: 12.1**

Une solution de 1 g (5mmol) de 1,12-diaminododécane et de 3.76 g (10.5mmol) de N,N'-di-benzylloxycarbonyl-S-méthylisothiourée dans 70 ml de tétrahydrofurane est chauffée entre 60 et 70°C pendant 24 H. Après quoi, le solvant est évaporé sous pression réduite. Le résidu obtenu est ensuite repris avec du dichlorométhane et lavé successivement avec une solution aqueuse de bicarbonate de sodium à 5%, une solution aqueuse saturée de chlorure de sodium et d'eau. La phase organique est par suite, séchée sur du sulfate de sodium, évaporée sous pression réduite, et purifiée par chromatographie sur colonne de silice (DCM). Les différentes fractions réunies et évaporées sous pression réduite conduisent à une huile jaune qui cristallise dans l'éther pour donner 2.4 g (58%) de produit sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 97- 98 °C

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.24 (s, 16H); 1.54 (s, 4H); 3.40 (q, 4H); 5.11 (s, 4H); 5.16 (s, 4H); 7.15- 7.54 (m, 20H); 8.28 (t, 2H); 11.73 (s, 2H)

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>): 1054 et 1130 (C-O); 1651 (C=N); 1736 (NCO); 3130 (NHCO); 3333 (NH)

SM-FAB<sup>+</sup>: [M+H]<sup>+</sup>: 821; [M+2H]<sup>++</sup>/2 : 412

**1,12-bis(*N,N'*-di-*tert*-butyloxycarbonylguanidino)dodécane : 12.2**

Un mélange de 1 g (5 mmol) de 1,12-diaminododécane et de 3.19 g (11 mmol) de *N,N'*-di-*tert*-butyloxycarbonyl-S-méthylisothiourée dans 100 ml de méthanol, est chauffé entre 50 et 60°C durant 48 heures. Après évaporation sous pression réduite de la solution, le résidu obtenu est repris avec 100 ml de DCM et lavé successivement avec une solution aqueuse de NaHCO<sub>3</sub> à 5% (2 X 100 ml), de l'eau (2 X 100 ml) et avec 100 ml d'une solution saturée de NaCl. La phase organique est ensuite séchée sur sulfate de sodium, évaporée sous pression réduite et purifiée sur silice (DCM/MeOH 98%) pour conduire à 2.50 g (73%) de produit se cristallisant dans de l'éther de pétrole à froid sous forme de poudre.

Point de fusion: 114- 116 °C

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.24 (s, 16H); 1.47 (s, 36H); 1.61

(m, 4H); 3.35 (q, 4H); 8.27 (t, 2H); 11.48 (s, 2H)

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>) : 1028 et 1138 (C-O); 1670 (C=N); 1740 (NCO); 3132 (NHCO); 3314 (NH)

SM-ES+: [M+H]<sup>+</sup>: 685

**Diiodhydrate de 1,12-bis[*N,N'*-(2-amino-3,4,5,6-tétrahydropyrimidyl)]dodécane: 16.0, 2HI**

Le mélange réactionnel composé de 0,72 g (3,6 mmol) de 1,12-dodécanediamine, de 1,86 g (7,2 mmol) d'iodure de 2-méthylsulfanyl-3,4,5,6-tétrahydropyrimidinium et de 0,5 ml (3,6 mmol) de triéthylamine dans 20 ml d'acétonitrile est chauffé à reflux pendant 22h.. Après refroidissement à température ambiante, le solvant de réaction est évaporé et le résidu est chromatographié sur colonne de silice (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>/CH<sub>3</sub>OH/NH<sub>4</sub>OH 89:10:1). 0,91 g de sel de guanidinium sont obtenus, soit un rendement de 41%.

RMN <sup>1</sup>H (CD<sub>3</sub>OD, 100 MHz), δ (ppm) : 1,49 (m, 20H) ; 2,13 (m, 4H) ; 3,33

(m, 4H) ; 3,56 (m, 8H).

SM-FAB+: [M+H]<sup>+</sup>: 365; [M+H+HI]<sup>+</sup>: 493

**Diiodhydrate de 1,12-bis[*N,N'*-(5,5-diméthyl-3,4,5,6-tétrahydropyrimidin-2-**

**yl)amino]dodécane: 17.0, 2HI**

Le mélange réactionnel composé de 0,72 g (3,6 mmol) de 1,12-dodécanediamine, de 2,06 g (7,2 mmol) d'iodhydrate 5,5-diméthyl-2-méthylsulfanyl-3,4,5,6-tétrahydropyrimidinium et de 0,5 ml (3,6 mmol) de triéthylamine dans 20 ml d'acétonitrile est chauffé à reflux pendant 22h. Après refroidissement à température ambiante, le solvant de réaction est évaporé et le résidu est chromatographié sur colonne de silice (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>/CH<sub>3</sub>OH/NH<sub>4</sub>OH 89:10:1). 0,91 g de sel sont obtenus, soit un rendement de 36%.

RMN <sup>1</sup>H (CD<sub>3</sub>OD, 100 MHz), δ (ppm): 1,17 (s, 12H); 1,49 (m, 20H); 3,07 (s, 8H); 3,23 (m, 4H).

**Ditrifluoroacétate de [1-[N-(5,5-diméthyl-3,4,5,6-tétrahydropyrimidin-2-yl)amino]-12-[N'-(3,4-dihydro-2H-pyrrol-5-yl)amino]]dodécane: 25.0, 2TFA**

Le mélange réactionnel composé de 1 mmol de ditrifluoroacétate de 1-[N-(5,5-diméthyl-3,4,5,6-tétrahydropyrimidinium-2-yl)amino]dodécane-12-ammonium, 1mmol (1éq.) de 3,4-dihydro-5-méthoxy-2H-pyrrole et 0,5 ml de triéthylamine dans 10 ml d'éthanol absolu est chauffé à reflux pendant 20 h.. Après refroidissement à température ambiante, le mélange réactionnel est évaporé à sec et chromatographié sur colonne de silice (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>/CH<sub>3</sub>OH/NH<sub>4</sub>OH 85:13:2) pour donner le produit, sous forme d'huile, avec un rendement de 65%.

RMN <sup>1</sup>H (CD<sub>3</sub>OD, 360 MHz), δ (ppm) : 1,12 (s, 6H) ; 1,36 (m, 16H) ; 1,60 (m, 2H) ; 1,69 (m, 2H) ; 2,28 (m, 2H) ; 2,93 (m, 2H) ; 3,09 (s, 4H) ; 3,22 (m, 2H) ; 3,31 (m, 2H) ; 3,75 (m, 2H).

SM-ES<sup>+</sup> : [M+H]<sup>+</sup> : 378 ; [M+H+TFA]<sup>+</sup> : 492 ; [M+2H]<sup>++</sup>/2 : 189,5

**1,12-bis[N,N'-(3,4-dihydro-2H-pyrrol-5-yl)amino]dodécane : 21.0**

A une solution de 2.76 g (10.1 mmol) de chlorhydrate de 1,12-diaminododécane dans 70 ml d'éthanol absolu, sont ajoutés 2.5 g (25,25 mmol) de 2-méthoxypyrroline. Le mélange réactionnel est laissé sous agitation et à température ambiante pendant 24 H. La solution est par suite évaporée sous pression réduite et le résidu après refroidissement, est repris avec 100 ml d'eau puis alcalinisé avec une

solution de soude 0.1 N. Après quoi, le précipité formé est essoré, lavé à l'eau puis à l'éther et séché au dessiccateur. On obtient 3,27 g (97%) du produit attendu sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 155-156°C

5 RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz), δ (ppm): 1.23 (s, 16H); 1.49 (m, 4H); 1.89 (quint., 4H); 2.38 (t, 4H); 3.21 (t, 4H); 3.43 (s, 2H); 3.62 (t, 4H)

FT-IR, ν (cm<sup>-1</sup>): 1630 (C=N); 3049 et 3221 (NH)

**1,12-bis(N,N'-acetamidinyl)dodécane: 20.0**

10 Un mélange de 2 g (10 mmol) de 1,12-diaminododécane et de 2,47 g (20 mmol) de chlorhydrate d'éthylacétimide dans 25 ml de dioxane anhydre est chauffé à reflux durant 24 heures. Après refroidissement à température ambiante, on ajoute une solution aqueuse de KOH 1N qui entraîne la formation d'un précipité. Ce précipité est lavé au méthanol à chaud puis filtré. Après passage au dessiccateur  
15 plusieurs heures, 2,06 g (7,3 mmol) de produit sont obtenus, soit un rendement de 73%.

Point de fusion: 92-97°C

RMN<sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 250 MHz), δ (ppm): 1,3 (m, 16H); 1,5 (m, 4H); 1,8 (s, 6H); 2,9 (t, 4H); 5,5 (m, 2H)

20

**1,12-bis (N,N'-hydroxyacétamidinyl) dodécane, 20.1 et son dichlorhydrate, 20.1, 2HCl.**

A une solution de 12.9 g (125 mmol) N-hydroxyacétimide d'éthyle dans 125 ml d'éthanol, sont ajoutés 10 g (50 mmol) de 1,12-diaminododécane. Le mélange  
25 réactionnel est chauffé à 80°C durant 4 jours. Après refroidissement, le précipité formé est essoré puis lavé plusieurs fois à l'éthanol et à l'éther, séché au dessiccateur et recristallisé dans l'éthanol, pour conduire à 7.26 g (46 %) d'hydroxyacétamidinyle 20.1 sous forme de poudre blanche (Point de fusion: 150-151°C).

30

1 g d'hydroxyacétamidinyle 20.1 est dissous dans 20 ml d'une solution d'éthanol anhydre saturée en acide chlorhydrique gaz. Le mélange sous agitation vive est

chauffé à 50°C durant 2H. A la solution froide sont additionnés 100 ml d'éther anhydre et le mélange est laissé au repos. Le solide formé est essoré, séché, dissous dans 100 ml d'eau distillée puis filtrée. Le filtrat aqueux est lyophilisé pour conduire au produit sous forme de poudre blanche.

5 RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 100 MHz): 1.72 (s, 16H, H<sub>3</sub>-H<sub>10</sub>); 1.96 (s, 4H, H<sub>2</sub> et H<sub>11</sub>); 2.62 (s, 6H, 2H<sub>2</sub>); 3.68 (q, 4H, H<sub>1</sub> et H<sub>12</sub>); 9.30 (t, 2H, 2NH); 11.40 (s, 2H, 2NOH); 12.92 (s, 2H, 2C=NOH,HCl).

FT-IR: 1683 (C=N); 3002; 3142 et 3202 (NH; C=NOH,HCl et NOH).

10 **1,12-bis (N,N'-méthoxyacétamidinyl) dodécane, 20.2.**

A une solution hydro-alcoolique de soude [préparée à partir de 0.45 g (11.15 mmol) de soude et de 25 ml d'éthanol/eau (4:1)] est ajouté 1 g (3.18 mmol) d'hydroxyacétamidinyle 20.1. Après 30 minutes d'agitation, est additionné goutte à goutte à la suspension réactionnelle, 0.42 ml (6.68 mmol) d'iodure de méthyle. Le  
15 mélange est agité à température ambiante durant 24H. La solution trouble est ensuite filtrée et le filtrat évaporé sous pression réduite. Le résidu obtenu est repris avec 50 ml de chloroforme puis lavé avec une solution aqueuse saturée en NaCl (2 x 100 ml). La phase organique est séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite pour conduire à 1.05 g (96%) de méthoxyacétamidinyle sous forme huile colorée.

20 RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz): 1.24 (s, 16H, H<sub>3</sub>-H<sub>10</sub>); 1.45 (m, 4H, H<sub>2</sub> et H<sub>11</sub>); 1.83 (s, 6H, 2H<sub>2</sub>); 3.05 (q, 4H, H<sub>1</sub> et H<sub>12</sub>); 3.70 (s, 6H, 2H<sub>3</sub>); 5.03 (t, 2H, 2NH).

ES<sup>+</sup> SM: 343 [M+H<sup>+</sup>]; 172 (100%) [(M+2H<sup>+</sup>)/2].

FT-IR: 1637 (C=N); 3264 (NH).

25 **1,12-bis (N,N'-acétoxyacétamidinyl) dodécane: 20.8**

Dans 12 ml (127.4 mmol) d'anhydride acétique sous agitation et refroidie à 0°C, est ajouté par petites portions 1 g (3.18 mmol) d'hydroxyacétamidinyle 20.1. L'agitation est maintenue durant 2H à température ambiante. Au mélange réactionnel, sont ajoutés 100 ml de chloroforme. La solution est lavée successivement avec 2 x 100 ml  
30 d'une solution aqueuse saturée de chlorure de sodium, 3 x 100 ml d'une solution de soude 2N et 2 x 100 ml d'eau. La phase organique est par suite séchée sur sulfate de

sodium et évaporée sous pression réduite. 30 ml d'éther sont ajoutés au résidu huileux froid, puis la solution est laissée au réfrigérateur durant 16H. Le solide formé est ensuite trituré dans l'éther puis essoré. La poudre obtenue est finalement lavée avec de l'éther et séchée pour conduire à 1.12 g (89%) d'acétoxyacétamidinyle sous forme de poudre blanche. Point de fusion: 68-69°C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz): 1.24 (s, 16H, H<sub>3</sub>-H<sub>10</sub>); 1.44 (m, 4H, H<sub>2</sub> et H<sub>11</sub>); 1.92 (s, 6H, 2H<sub>2</sub>); 2.11 (s, 6H, 2H<sub>4</sub>); 3.10 (q, 4H, H<sub>1</sub> et H<sub>12</sub>); 5.04 (t, 2H, 2NH).

ES<sup>+</sup> SM: 399 (100%) [M+H<sup>+</sup>]; 200 [(M+2H<sup>+</sup>)/2].

FT-IR: 1623 (C=N); 1742 (OCO); 3333 (NH).

#### 1,12-bis (N,N'-benzoyloxyacétamidinyl) dodécane, 20.9.

A une suspension sous agitation et refroidie à 0°C de 1 g (3.18 mmol) d'hydroxyacétamidinyle 20.1 et de 0.94 (6.68 mmol) ml de triéthylamine dans 30 ml de chloroforme, est ajouté goutte à goutte 0.78 ml (6.68 mmol) de chlorure de benzoyle dans 5 ml de chloroforme. L'agitation est maintenue durant 3H à température ambiante. Le mélange réactionnel est ensuite lavé avec 2 x 100 ml d'eau puis avec 100 ml d'une solution saturée en NaCl. La phase organique est par suite séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu huileux est laissé au repos toute une nuit au réfrigérateur. Le solide formé est trituré dans de l'éther froid, lavé avec de l'éther puis essoré et séché pour conduire à 1.27 g (77%) de benzoyloxyacétamidinyle sous forme de poudre blanche. Point de fusion: 95-96°C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz): 1.23 (s, 16H, H<sub>3</sub>-H<sub>10</sub>); 1.51 (m, 4H, H<sub>2</sub> et H<sub>11</sub>); 2.02 (s, 6H, 2H<sub>2</sub>); 3.15 (q, 4H, H<sub>1</sub> et H<sub>12</sub>); 5.19 (t, 2H, 2NH); 7.34-7.54 [m, 6H, 2(H<sub>6</sub>-H<sub>8</sub>)]; 7.93-8.03 [dd, 4H, 2(H<sub>5</sub> et H<sub>9</sub>)].

FT-IR: 1279 (C-O-C); 1622 (C=N); 1714 (OCO); 3385 (NH).

ES<sup>+</sup> SM: 523 (100%) [M+H<sup>+</sup>]; 262 [(M+2H<sup>+</sup>)/2].

#### 1,12-bis (N,N'-éthylcarbamoyloxyacétamidinyl) dodécane: 20.10

A une suspension sous agitation de 1 g (3.18 mmol) d'hydroxyacétamidinyle 20.1 et de 0.45 g (3.18 mmol) de carbonate de potassium dans 40 ml de chloroforme, est ajouté goutte à goutte 0.53 ml (6.69 mmol) d'éthylisocyanate. L'agitation est

maintenue toute une nuit à température ambiante. Le mélange réactionnel est filtré et le filtrat lavé avec 3 x 100 ml d'eau. La phase organique est par suite séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite pour conduire à 1.32 g (91%) d'éthylcarbamoyloxyacétamidinyle sous forme d'huile colorée.

5 RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz): 1.14 (t, 6H, 2H<sub>5</sub>); 1.22 (s, 16H, H<sub>3</sub>-H<sub>10</sub>); 1.44 (m, 4H, H<sub>2</sub> et H<sub>11</sub>); 1.84 (s, 6H, 2H<sub>2</sub>); 3.07 (q, 4H, H<sub>1</sub> et H<sub>12</sub>); 3.26 (quintuplet, 4H, 2H<sub>4</sub>); 5.33 (t, 2H, 2NH); 6.49 (t, 2H, 2NHCO).

FT-IR: 1215 (C-O); 1641 (C=N); 1705 (OCON); 3345 (NHCO); 3398 (NH).

10 **1,12-bis (N,N'-phénylcarbamoyloxyacétamidinyl) dodécane: 20.11**

A une suspension sous agitation de 1 g (3.18 mmol) d'hydroxyacétamidinyle 20.1 et de 0.45 g (3.18 mmol) de carbonate de potassium dans 40 ml de chloroforme, est ajouté goutte à goutte 0.73 ml (6.69 mmol) de phénylisocyanate. L'agitation est maintenue toute une nuit à température ambiante. Le mélange réactionnel est ensuite  
15 filtré et le filtrat lavé avec 3 x 100 ml d'eau. La phase organique est par suite séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu solide obtenu est lavé plusieurs fois avec de l'éther puis séché au dessiccateur pour conduire à 1.53 g (87%) de phénylcarbamoyloxyacétamidinyle sous forme de poudre blanche. Point de fusion: 103-104°C

20 RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz): 1.26 (s, 16H, H<sub>3</sub>-H<sub>10</sub>); 1.51 (m, 4H, H<sub>2</sub> et H<sub>11</sub>); 1.94 (s, 6H, 2H<sub>2</sub>); 3.13 (q, 4H, H<sub>1</sub> et H<sub>12</sub>); 5.46 (t, 2H, 2NH); 7.0-7.52 (m, 10H, H aromatique.); 8.61 (s, 2H, 2NHCO).

FT-IR: 1663 (C=N); 1717 (OCON); 3291 (NHCO); 3443 (NH).

ES<sup>+</sup> SM: 457 (100%) [M+H<sup>+</sup>]; 229 [(M+2H<sup>+</sup>)/2].

25

**1,12-bis (N,N'-méthylsulfonyloxyacétamidinyl) dodécane: 20.12**

A une suspension sous agitation et refroidie entre 0 et 5°C par un bain de glace de 1 g (3.18 mmol) d'hydroxyacétamidinyle 20.1 et de 0.55 ml (6.68 mmol) de pyridine dans 30 ml de chloroforme, est ajouté goutte à goutte 0.52 ml (6.68 mmol) de  
30 chlorure de méthylsulfonyle dans 5 ml de chloroforme. L'agitation est maintenue durant 4h entre 10 et 15°C. Le mélange réactionnel est ensuite lavé avec 3 x 100 ml



d'eau. La phase organique est séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu huileux est laissé une nuit au réfrigérateur. Le solide formé est trituré dans de l'éther froid, lavé avec de l'éther puis essoré et séché pour conduire à 1.33 (89%) g de méthylsulfonyloxyacétamidine sous forme de poudre blanche.

Point de fusion: 67-68°C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz): 1.25 (s, 16H, H<sub>3</sub>-H<sub>10</sub>); 1.50 (m, 4H, H<sub>2</sub> et H<sub>11</sub>); 1.91 (s, 6H, 2H<sub>2</sub>); 3.11 (s, 6H, 2H<sub>3</sub>); 3.15 (q, 4H, H<sub>1</sub> et H<sub>12</sub>); 5.23 (t, 2H, 2NH).

FT-IR: 1637 (C=N); 3302 (NH).

ES<sup>+</sup> SM: 471 (100%) [M+H<sup>+</sup>].

**[1,12-bis (acétamidine) dodécane]-1,12-bis-*N,N'*-phosphate de diéthyle, 20.13.**

A une suspension sous agitation et refroidie entre 0 et 5°C de 1 g (3.18 mmol) d'hydroxyacétamidine 20.1 et de 0.94 ml (6.68 mmol) de triéthylamine dans 30 ml de DMF, est ajouté goutte à goutte 0.97 ml (6.68 mmol) de diéthylchlorophosphate dans 5 ml de chloroforme. L'agitation est maintenue toute une nuit. Le mélange réactionnel est filtré et le filtrat repris avec 100 ml d'acétate d'éthyle. La phase organique est lavée avec 3 x 100 ml d'eau puis séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu est repris avec 100 ml chloroforme puis à nouveau lavé avec 3 x 100 ml d'eau, séché sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite pour conduire à 1.13 g (61%) de 20.13 sous forme d'huile colorée.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz): 1.25 (s, 16H, H<sub>3</sub>-H<sub>10</sub>); 1.33 (t, 12H, 4H<sub>4</sub>); 1.43 (m, 4H, H<sub>2</sub> et H<sub>11</sub>); 1.87 (s, 6H, 2H<sub>2</sub>); 3.08 (q, 4H, H<sub>1</sub> et H<sub>12</sub>); 4.18 (quint, 8H, 4H<sub>3</sub>); 5.28 (t, 2H, 2NH).

FT-IR: 1634 (C=N); 3316 (NH).

**1,12-bis [N,N' (3-méthyl-1,2,4-oxadiazol-5(4*H*)-one)-3-yl] dodécane: 20.14**

A une suspension sous agitation de 1 g (3.18 mmol) d'hydroxyacétamidine 20.1 et de 0.45 g (3.18 mmol) de carbonate de potassium dans 30 ml de chloroforme, est ajouté goutte à goutte 0.50 ml (6.68 mmol) de méthylchloroformiate dans 5 ml de chloroforme. L'agitation est maintenue durant 1h à température ambiante puis la suspension est chauffée autour de 50°C durant 45 minutes. Le mélange réactionnel

froid est ensuite filtré, lavé avec 3 x 100 ml d'eau. La phase organique est par suite séchée sur sulfate de sodium et évaporée sous pression réduite. Le résidu est laissé une nuit au réfrigérateur. Le solide formé est finalement trituré dans de l'éther froid, lavé avec de l'éther puis essoré et séché pour conduire 0.92 g (79%) d'oxadiazolone sous forme de poudre blanche. Point de fusion: 53-54°C.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 00 MHz): 1.24 (s, 16H, H<sub>3</sub>-H<sub>10</sub>); 1.64 (s, 4H, H<sub>2</sub> et H<sub>11</sub>); 2.24 (s, 6H, 2H<sub>2</sub>); 3.52 (t, 4H, H<sub>1</sub> et H<sub>12</sub>).

FT-IR: 1599 (C=N); 1754 (OCO).

10 **1,12-bis [N,N' 2-hydroxyacetamidinyl] dodécane, 26.0.**

**a) Hydroxyacetonitrile ou Glycolonitrile**

A une solution aqueuse (60 ml) refroidie à 0°C de 15 g (306 mmol) de cyanure de sodium, sont ajoutés goutte à goutte 22.73 g (303 mmol) d'une solution de formaldéhyde (40% dans l'eau). L'agitation est maintenue durant 30 mn à cette température. Le pH de la solution est successivement ajusté à 2 avec du H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 7.5N (45 ml) et à 5 avec du Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Le sulfate de sodium éventuellement formé est dissous par ajout d'eau et la solution est ensuite extraite à l'éther (4 x 200 ml). La phase organique est séchée sur sulfate de sodium anhydre et évaporée sous pression réduite pour donner 13.13 g (76%) l'hydroxyacetonitrile sous forme d'huile colorée. Cette huile, non purifiée, est utilisée directement. Elle se décompose à température ambiante au bout de 24H.

RMN <sup>1</sup>H (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz): 2.30 (s, 1H, OH); 4.34 (s, 2H, CH<sub>2</sub>).

FT-IR: 2259 (C≡N); 3425 (OH).

**b) Chlorhydrate d'ethyl hydroxyacetimide**

De l'HCl gaz est barboté dans une solution refroidie à 0°C de 20 ml d'éthanol anhydre, 40 ml d'éther anhydre et 9 g (158 mmol) d'hydroxyacetonitrile, durant 1H30. Le mélange réactionnel est laissé agiter une nuit à température ambiante. Le précipité forme est ensuite essoré et lavé plusieurs fois à l'éther puis séché au dessiccateur pour conduire à 19.52 g (89%) de chlorhydrate hydroxyacétimide d'éthyle sous forme de poudre blanche.

RMN  $^1\text{H}$  (DMSO- $d_6$ , 100 MHz): 1.80 (t, 3H,  $\text{CH}_3$ ); 4.80 (s, 2H,  $\text{CH}_2$ ); 4.85 (q, 2H,  $\text{CH}_2$ ); 11.73 (sl, 2H,  $\text{NH}_2\text{HCl}$ ).

FT-IR: 1645 (C=N); 3119 (OH); 3229 ( $\text{NH}_2\text{HCl}$ ).

5     **1,12-bis (N,N' 2-hydroxyacetamidinyl) dodécane: 26.0**

A une solution méthanolique (50 ml) de 3.07 g (22 mmol) de chlorhydrate d'ethyl hydroxyacetimide, sont ajoutés 2 g (10 mmol) de 1,12-diaminododécane. Le mélange réactionnel est laissé sous agitation à température ambiante durant 24h. La solution est ensuite évaporée sous pression réduite. Le résidu froid est repris avec 100  
10 ml d'eau puis basifié à froid avec NaOH 0.5N. Le précipité formé est essoré puis lavé à l'eau, à l'acétone puis plusieurs fois à l'éther et essoré, pour conduire après séchage à 2.55 g (81%) de 2- hydroxyacetamidinyle 26.0 sous forme de poudre blanche. Point de fusion: 99-100°C.

RMN  $^1\text{H}$  ( $\text{CD}_3\text{OD}$ , 250MHz): 1.00 (s, 16H,  $\text{H}_3\text{-H}_{10}$ ); 1.27 (m, 4H,  $\text{H}_2$  et  $\text{H}_{11}$ ); 2.84 (t, 4H,  $\text{H}_1$  et  $\text{H}_{12}$ ); 2.98 (s, 2H, 2 OH); 3.70 (s, 4H, 2 $\text{H}_2$ ).  
15

FT-IR: 1605 (C=N); 3072 (OH); 3290 et 3388 (2NH).

ES $^+$  SM: 315 [ $\text{M}+\text{H}^+$ ]

**1,12-bis[N,N'-(2-iminopyrrolidinyl)]dodécane: 24.0**

20 A un mélange de 2,21 g (26 mmol) de pyrrolidin-2-one et de 0,23 g (10 mmol) de sodium chauffé à 90°C sous azote, sont ajoutés par petites fractions 1,64 g (5 mmol) de 1,12-dibromododécane. Ce mélange réactionnel est ensuite chauffé sous agitation à 120°C durant 4 heures. Après refroidissement à température ambiante, 40 ml d'eau sont additionnés et la solution est extraite avec 40 ml de DCM. La phase  
25 organique est ensuite lavée avec une solution aqueuse saturée de NaCl, séchée sur  $\text{MgSO}_4$  puis évaporée sous pression réduite. Une purification sur colonne de silice (éluant DCM-méthanol, [18-1]) suivi d'une co-évaporation à température ambiante avec un mélange éther-hexane conduit à 0,655 g de 1,12-bis[N,N'-(pyrrolidin-2-one-1-yl)]dodécane, avec un rendement de 39%. A un mélange de 0,336g (1mmol) de ce  
30 produit dans 3ml de chloroforme sous azote sont ajoutés goutte à goutte 0,18 ml (2 mmol) de sulfonyl chlorure d'isocyanate dans 3 ml de chloroforme. La réaction est

chauffée à 77°C pendant 6 heures. Après addition de 4,5 ml d'eau, la température du mélange réactionnel est ensuite portée à 95°C pendant 4 heures. Après quoi, 5 ml d'eau sont rajoutés et la solution est lavée avec 2 X 5 ml de DCM. La phase aqueuse est ensuite neutralisée par une solution aqueuse de KOH 1N et le solide est filtré, lavé à l'éther puis séché 1 heure<sup>30</sup> au dessiccateur pour conduire à 0,135 g (40%) de produit.

Point de fusion: 53-55°C

RMN <sup>1</sup>H (DMSO-d<sub>6</sub>, 250 MHz), δ (ppm) : 1,3 (m, 16H) ; 1,5 (m, 4H) ; 1,8 (q, 4H); 2,3 (t, 4H); 3,2 (t, 4H); 3,3 (t, 4H); 8,0 (s, 2H)

#### Etude des activités pharmacologiques des composés selon l'invention.

A. Activité antipaludique *in vitro* contre *P. falciparum* et *in vivo* chez des souris infectées par *P. vinckei*

On rapporte dans les tableaux 4 et 5 ci-après les résultats des valeurs de CI<sub>50</sub> en µM et de DE<sub>50</sub> (mg/kg) obtenus avec des composés de l'invention.

TABLEAU 4

#### Série A

Composé	CI <sub>50</sub> (microM)	DE <sub>50</sub> (mg/Kg) <i>P. vinckei</i>
1.0, 2 HCl	0.3 10 <sup>-3</sup>	Nd
1.1	nd	Nd
1.2	0,3	ip 33
1.4	0,5	Nd
1.5	0,4	Nd
1.13	11	ip < 20*
1.15	3,5	po = 120
1.16	6,8	Nd
1.17	1,2	Nd
1.18	1,1	Nd

1.19	3,6	Nd
1.22	1,4	Nd
1.23	1,1	Nd
1.24	0,2	po = 90
1.27	9,2	Nd
1.28	0,2	Nd
1.30	$20 \cdot 10^{-3}$	ip = 20
2.0, 2 HCl	$0,7 \cdot 10^{-3}$	ip = 1,1* po = 40*
3.0	$4,9 \cdot 10^{-3}$	Nd
4.0, 2 HCl	$6,3 \cdot 10^{-3}$	Nd
5.0	0,1	Nd
6.0	$2 \cdot 10^{-3}$	ip = 3,4* po = 62*
6.1	nd	Nd
6.5	12,0	ip < 20* po $\approx$ 100*
6.8	69,5	Nd
7.0, 2 HCl	$43 \cdot 10^{-3}$	Nd
8.0, 2 HCl	$2,3 \cdot 10^{-3}$	ip = 1,7*
9.0, 2 HCl	$1 \cdot 10^{-3}$	ip = 7* po = 60*
10.0, 2 HCl	$1 \cdot 10^{-3}$	ip = 6* po = 95*
11.0, 2 HCl	$3 \cdot 10^{-3}$	ip = 8* po = 105*
12.0, 2 HBr	$0,3 \cdot 10^{-3}$	Nd
12.2	1,9	Nd
13.0, 2 HI	$1,6 \cdot 10^{-3}$	Nd
14.0, 2 HCl	$21 \cdot 10^{-3}$	Nd
15.0, 2 HBr	$1,7 \cdot 10^{-3}$	ip = 0,35* po = 45*
16.0, 2 HI	$0,1 \cdot 10^{-3}$	Nd
17.0, 2 HI	$0,6 \cdot 10^{-3}$	Nd

\* testé après 2 administrations du composé par jour pendant 4 jours

**TABLEAU 5****Série B**

Composé	CI <sub>50</sub> (microM)	DE <sub>50</sub> (mg/Kg) <i>P. vinckei</i>
20.0	2 10 <sup>-3</sup>	ip = 2,3* po nd
20.1, 2HCl	0,31	ip = 9,2 po = 90
20.2	4,35	ip = 10 po = 110
20.12	12 10 <sup>-3</sup>	ip = 4,7 po = 42
20.14	7,1	ip = 9 po = 62
21.0	3,8 10 <sup>-3</sup>	ip = 2,8* po = 85*
22.0, 2 HCl	3 10 <sup>-3</sup>	nd
23.0	2,2 10 <sup>-3</sup>	nd
24.0	4 10 <sup>-3</sup>	nd
25.0, 2TFA	1,9 10 <sup>-3</sup>	nd
26.0	9.15 10 <sup>-3</sup>	nd

\* testé après 2 administrations du composé par jour pendant 4 jours

5

10

La CI<sub>50</sub> est la concentration qui inhibe de 50% la croissance *in vitro* de *P. falciparum* (les mesures de CI<sub>50</sub> ont été déterminées selon la méthode de Desjardins dans laquelle l'incorporation d'[<sup>3</sup>H] hypoxanthine dans les acides nucléiques sert d'index de la viabilité cellulaire) (figure 1), la DE<sub>50</sub> est la dose efficace pour inhiber de 50% la croissance *in vivo* de *P. vinckei* selon un test suppressif de 4 jours IT correspond à l'index thérapeutique, IT= DL<sub>50</sub> (semi chronique)/DE<sub>50</sub>; ip : administration intrapéritonéale ; po : per os.

Ces résultats montrent que les composés de l'invention possèdent une forte activité antipaludique *in vitro* et *in vivo* ainsi qu'une bonne tolérance et une bonne absorption.

5     B. Paramètres pharmacocinétiques chez la souris

On rapporte ci-après les résultats des paramètres pharmacocinétiques après administration par voie intra-péritonéale ou orale chez la souris pour le composé 6.0. Pour la détermination du niveau sérique, on utilise des bio-essais *ex vivo* : brièvement, le médicament est administré à l'animal, puis on procède à des  
10     prélèvements sanguins répétés. Les *sera* sont décomplémentés pendant 30 min à 56°C. Le contenu en métabolite actif est alors déterminé par incubation de différentes concentrations (dilution dichotonique) de chaque sérum, en présence de suspensions d'érythrocytes infectés par *P. falciparum*, selon la méthode de DESJARDINS à la [<sup>3</sup>H] hypoxanthine.

15     Les résultats sont exprimés en SI<sub>50</sub>, ce qui correspond au pourcentage de sérum (contenant un métabolite actif) capable d'inhiber la croissance de *P. falciparum* de 50 %.

20     Cette valeur est alors transformée en concentration sérique, (habituellement exprimée en ng/ml) en testant le composé actif directement (sans passage chez l'animal), sur la même suspension infectée par *P. falciparum* et en déterminant sa valeur de CI<sub>50</sub> (en ng/ml) [taux sérique = CI<sub>50</sub>] (en ng/ml) x 100/SI<sub>50</sub> (en %)].

25     Les résultats sont exprimés en log (taux sérique de médicaments), en fonction du temps, ce qui permet l'évaluation du demi-temps pour la distribution vers le compartiment sérique  $t_{1/2(d)}$  ; du demi-temps pour l'élimination du compartiment sérique ( $t_{1/2(e)}$ ) ; de C<sub>0</sub>, correspondant au taux sérique extrapolé à l'origine dans la phase d'élimination ; de AUC (qui indique la quantité de drogue circulant dans le courant sanguin) ; et la bio-disponibilité relative dans le mode d'administration par  
30     voie orale, versus le mode par voie intrapéritonéale [AUC (po)/AUC (ip)] qui est significatif du degré d'absorption par voie orale.

### Pharmacocinétique de 6.0

On administre à des souris des doses de 17 et 300 mg par kg de 6.0, par voie intrapéritonéale et par voie orale, ce qui correspond à des  $DL_{50}/3$ .

5 Le composé est solubilisé dans du DMSO à 10 %. Les résultats sont donnés dans le tableau 4.

La représentation semi-logarithmique permet de déterminer les paramètres pharmacocinétiques principaux du métabolite actif pour les deux voies d'administration. Les paramètres pharmacocinétiques sont  $C_0 = 50$  ng/ml,  $t_{1/2} = 16$  heures,  $AUC = 310$  ng.h/ml après administration ip à 17 mg/kg, et  $C_0 = 80$  ng/ml,  $t_{1/2} = 17$ h,  $AUC = 170$  ng.h/ml après administration orale à 300 mg/kg.

10

### Pharmacocinétique de 21.0

Le composé 21.0 a été administré à la souris à des doses de 15 et 100 mg/kg, respectivement par voie intrapéritonéale et par voie orale,  $DL_{50}/3$  en ip et  $DL_{50}/4$  en po.

15

Après administration intra-péritonéale à 15 mg/kg, on obtient  $C_0$  de 24 ng/ml avec  $t_{1/2}$  d'environ 35 heures.

Par voie orale à 100 mg/kg,  $C_0$  est de 16 ng/ml. Le  $t_{1/2}$  apparent est de 36 heures.

20

### C. Activités antibabésioses des composés

Les produits 6.0, 22.0, et 2.0 ont aussi été évalués *in vitro* pour leurs activités contre *Babesia divergens* et *B. canis*. Dans l'un et l'autre cas, les composés 6.0, 22.0, et 2.0 se sont montrés particulièrement actifs ( $CI_{50} < 50$  nM). Ces résultats indiquent une

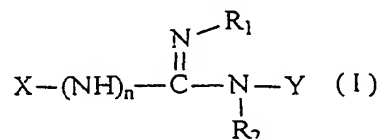
25

activité antibabésia puissante pour ce type de composés.



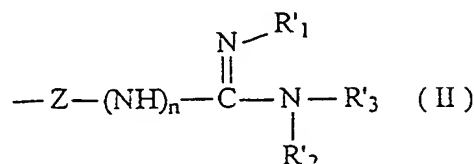
## REVENDICATIONS

1/ Composés présentant une activité anti-parasitaire, notamment antipaludique, caractérisés en ce qu'ils répondent à la formule générale (I)



dans laquelle

5 - soit X représente un groupe de formule (II)



où Z est un groupe  $-(CH_2)_m$ , avec  $m = 8$  à  $21$ ,

$n = 0$  ou  $1$

et  $Y = R_3$ ,

10 .  $R_1$  et  $R'_1$ , identiques ou différents l'un de l'autre, étant choisis parmi H, alkyl, OH, O-alkyl, O-aryl, O-CO-alkyl, O-CO-aryl,  $OSO_2$ -alkyl,  $OSO_2$ -aryl,  $OSO_2$ -hétérocycle, O-CO-O(ou S ou NH)-alkyl, O-CO-O(ou S ou NH)-aryl,  $PO(O\text{-alkyl ou O-aryl})_2$ , CO-O- $CH_2$ -aryl, cycloalkyl,

15 .  $R_2$  et  $R'_2$ , identiques ou différents l'un de l'autre, étant choisis parmi H, alkyl, CO-O- $CH_2$ -aryl, CO-O-alkyl, cycloalkyl,

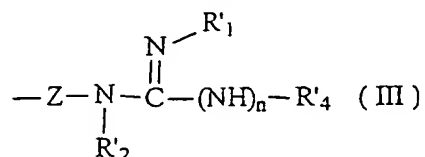
.  $R_3$  et  $R'_3$ , identiques ou différents l'un de l'autre, représentant H, alkyl, CO-O-alkyl, CO-O-aryl, COO-CH(R)-O-CO-alkyl,  $PO(O\text{-alkyl ou O-aryl ou ONa})_2$ , CO-O-CH(R)-aryl,

. R étant H ou alkyl,

20 ou bien

.  $R_1$  et  $R_2$ , et/ou  $R'_1$  et  $R'_2$ , ou  $R_2$  et  $R_3$  et/ou  $R'_2$  et  $R'_3$ , forment ensemble un mono hétérocycle avec le ou les atomes d'azote auxquels ils sont respectivement attachés, ou encore,

. R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub> et/ou R'<sub>2</sub> et R'<sub>3</sub> peuvent être le même substituant, doublement lié à l'azote, cyclisé avec, respectivement, R<sub>1</sub> ou R'<sub>1</sub> pour former un hétérocycle, le cas échéant substitué par R<sub>a</sub>, qui est choisi parmi H, alkyl, alkyl substitué par 1,2 ou 3 atomes d'halogène, aryl, CO-O-alkyl (ou aryl), -CO-OH, -CO-NH<sub>2</sub>, -CN, -CO-NH-alkyl (ou aryl), -CO-N-(alkyl)<sub>2</sub>, -CO-hétérocycle azoté et/ou oxygéné, NH(H ou alkyl), N(alkyl)<sub>2</sub>, hétérocycle azoté et/ou oxygéné, -O-alkyl (ou aryl), -O-CH<sub>2</sub>-aryl, CH<sub>2</sub>N[H, (H, alkyl), (dialkyl), aryl], -CH<sub>2</sub>-hétérocycle azoté et/ou oxygéné, CH<sub>2</sub>-CO-OH, - soit X = R<sub>4</sub> et Y représente un groupe de formule (III)



avec n et Z tels que définis ci-dessus,

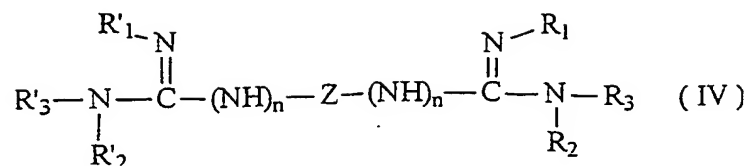
. R<sub>1</sub> et R'<sub>1</sub>, identiques ou différents l'un de l'autre, étant choisis parmi H, alkyl, OH, O-alkyl, O-aryl, O-CO-alkyl, O-CO-aryl, OSO<sub>2</sub>-alkyl, OSO<sub>2</sub>-aryl, OSO<sub>2</sub>-hétérocycle, O-CO-O(ou S ou NH)-alkyl, O-CO-O(ou S ou NH)-aryl, PO(O-alkyl ou O-aryl)<sub>2</sub>, CO-O-CH<sub>2</sub>-aryl, cycloalkyl,

. R<sub>4</sub> et R'<sub>4</sub> représentent un H, alkyl ou aryl, ceux-ci pouvant être substitués par OH, -O-alkyl, -O-aryl, NH (H ou alkyl), hétérocycle azoté et/ou oxygéné et

. R<sub>2</sub> et R'<sub>2</sub>, identiques ou différents l'un de l'autre, étant choisis parmi H, alkyl, CO-O-CH<sub>2</sub>-aryl, CO-O-alkyl cycloalkyl, ou

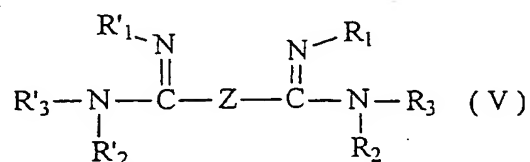
. R<sub>1</sub> et R<sub>4</sub> et/ou R'<sub>1</sub> et R'<sub>4</sub> forment ensemble un groupe -(CH<sub>2</sub>)<sub>p</sub>, p étant un entier de 1 à 5, un ou plusieurs atomes d'hydrogène pouvant être remplacés par un alkyl inférieur, et R<sub>2</sub> et R'<sub>2</sub> représentant H, ou bien R<sub>4</sub> et R<sub>2</sub> et/ou R'<sub>4</sub> et R'<sub>2</sub> forment ensemble un groupe -(CH<sub>2</sub>)<sub>p</sub>, un ou plusieurs H pouvant être remplacés par un alkyl inférieur, R<sub>1</sub> et R'<sub>1</sub> représentant H, et les sels pharmacologiquement acceptables de ces composés.

2/ Composés selon la revendication 1, caractérisés en ce qu'ils répondent à la formule (IV)



dans laquelle  $n$ ,  $Z$ ,  $R_1, R'_1$ ,  $R_2, R'_2$ ,  $R_3$  et  $R'_3$  sont tels que définis dans la revendication 1.

- 5 3/ Composés selon la revendication 2, caractérisés en ce qu'ils répondent à la formule (V)



dans laquelle  $Z$ ,  $R_1, R'_1$ ,  $R_2, R'_2$ ,  $R_3$  et  $R'_3$  sont tels que définis dans la revendication 1.

- 10 4/ Composés selon la revendication 3, caractérisés en ce que  $R_1$ ,  $R'_1$ ,  $R_2$ ,  $R'_2$ ,  $R_3$  et  $R'_3$  sont indépendants les uns des autres.

- 5/ Composés selon la revendication 4, caractérisés en ce que  $R_1$  et/ou  $R'_1$  sont tels que définis ci-dessus, mais ne représentent pas un atome d'hydrogène, alors que  $R_3$  et/ou  $R'_3$ ,  $R_2$  et/ou  $R'_2$ , représentent un atome d'hydrogène,  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ .

- 6/ Composés selon la revendication 5, caractérisés en ce que  $R_1$  et/ou  $R'_1$ , et  $R_2$  et/ou  $R'_2$  représentent un atome d'hydrogène, alors que  $R_3$  et/ou  $R'_3$  sont tels que définis ci-dessus, mais différent d'un atome d'hydrogène.

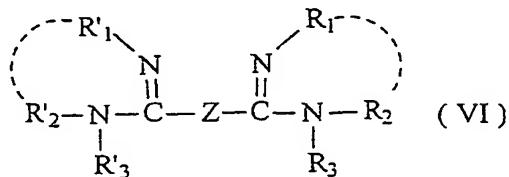
20

- 7/ Composés selon la revendication 3, caractérisés en ce que

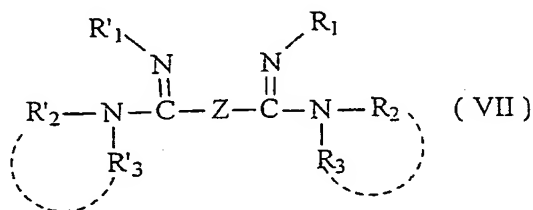
- $R_1$  et  $R_2$ , et/ou  $R'_1$  et  $R'_2$ , ou
- $R_2$  et  $R_3$ , et/ou  $R'_2$  et  $R'_3$ , ou
- $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  et/ou  $R'_1$ ,  $R'_2$  et  $R'_3$  forment ensemble un hétérocycle.

25

8/ Composés selon la revendication 7, caractérisés en ce que  $R_1$  et  $R_2$  ainsi que  $R'_1$  et  $R'_2$  forment un hétérocycle et répondent à la formule (VI)



9/ Composés selon la revendication 7, caractérisés en ce qu'ils répondent à la formule (VII)

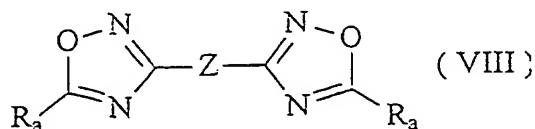


10/ Composés selon la revendication 8, caractérisés en ce que la formule (VI)  $R_1$  et  $R_2$  et/ou  $R'_1$  et  $R'_2$  forment ensemble un groupe  $-\text{O}-\text{CO}-$ ,  $\text{O}-\text{SO}-$ ,  $\text{O}-\text{CS}$ ,  $\text{S}-\text{CO}$  ou  $-\text{S}-\text{CS}$ , et  $R_3$  et/ou  $R'_3$  représentent un atome d'hydrogène.

11/ Composés selon la revendication 8, caractérisés en ce que  $R_1$  et  $R_2$ , et/ou  $R'_1$  et  $R'_2$  représentent un groupe alkylène éventuellement ramifié et  $R_3$  et/ou  $R'_3$  représentent  $-\text{CO}-\text{O}-\text{alkyl}$  (ou aryl),  $-\text{CO}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{aryl}$ ,  $\text{CO}-\text{O}-\text{CH}(\text{alkyl})-\text{O}-\text{CO}-\text{alkyl}$ ,  $\text{PO}(\text{O}-\text{alkyl ou -aryl})_2$ , alkyl ou H.

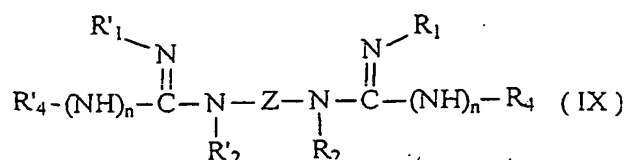
12/ Composés selon la revendication 9, caractérisés en ce que  $R_1$  et/ou  $R'_1$  représentent un atome d'hydrogène, et  $R_2$  et  $R_3$ , et/ou  $R'_2$  et/ou  $R'_3$  représentent un groupe  $-(\text{CH}_2)_p-$ .

13/ Composés selon la revendication 2, caractérisés en ce que  $R_2$  et  $R_3$  et/ou  $R'_2$  et  $R'_3$  forment un même substituant et forment ensemble avec  $R_1$  ou respectivement  $R'_1$  un bis-oxadiazole de formule (VIII.)

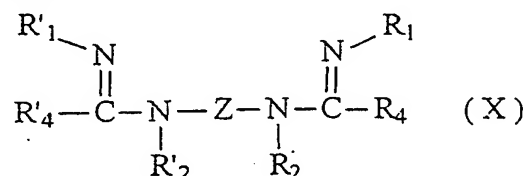


dans laquelle  $R_a$  est tel que défini ci-dessus.

14/ Composés selon la revendication 1, caractérisés en ce qu'ils répondent à la formule (IX)



15/ Composés selon la revendication 14, caractérisés en ce que  $Z = -(CH_2)_m$  et  $n = 0$ , les composés répondant à la formule (X)



16/ Composés selon la revendication 15, caractérisés en ce que les substituants sont indépendants les uns des autres.

17/ Composés selon la revendication 16, caractérisés en ce que  $R_1$  et  $R_4$  et/ou  $R'_1$  et  $R'_4$  sont tels que définis ci-dessus et  $R_2$  et  $R'_2$  représentent un atome d'hydrogène.

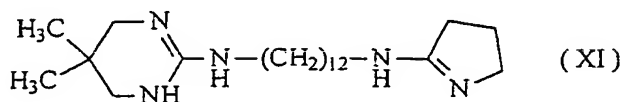
18/ Composés selon la revendication 16, caractérisés en ce que  $R_1$  et  $R_2$  et/ou  $R'_1$  et  $R'_2$  représentent ensemble l'enchaînement oxycarbonyl-OCO- et  $R_4$  et  $R'_4$  sont tels que définis ci-dessus.

19/ Composés selon la revendication 16, caractérisés en ce que  $R_1$  et  $R_4$  et/ou  $R'_1$  et  $R'_4$  représentent ensemble un groupe  $-(CH_2)_p-$  où  $p$  est un entier de 3 à 5 et  $R_2$  et  $R'_2$  représentent H.

20/ Composés selon la revendication 16, caractérisés en ce que  $R_1$  et  $R'_1$  représentent H et  $R_4$  et  $R_2$  et/ou  $R'_4$  et  $R'_2$  représentent ensemble un groupe  $-(CH_2)_p-$  où  $p$  est un

entier de 3 à 5, un ou plusieurs atomes d'hydrogène pouvant être remplacés par un alkyl inférieur.

21/ Composé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il répond à la formule (XI)



22/ Procédé d'obtention de carbamates et de dérivés N-phosphorylés de formule générale (V), caractérisé en ce qu'il comprend la réaction en milieu diphasique des composés bisamidines de formule générale (V) dans lesquels  $R_3$  et  $R'_3 = H$  avec un dérivé  $Cl-R_3$  (ou  $R'_3$ ) où  $R_3$  et  $R'_3$  sont tels que définis ci-dessus et différents de H.

23/ Procédé d'obtention de dérivés d'amidoxime de formule générale (X), caractérisé en ce qu'il comprend la réaction en milieu basique des bisamidoximes de formules générale (X) dans lesquels  $R_1$  et  $R'_1 = OH$  et du réactif approprié.

24/ Procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce que pour obtenir des composés de formule générale (VI) groupe a2 et (VIII) groupe a4 définis ci-dessus, on procède à une cyclisation intramoléculaire d'amidoxime ou de dérivés d'amidoxime précédemment définis de formule générale (V) groupe a1 en présence du réactif approprié.

25/ Compositions pharmaceutiques, caractérisées en ce qu'elles renferment une quantité efficace d'au moins un composé tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 21 en association avec un véhicule pharmaceutique inerte.

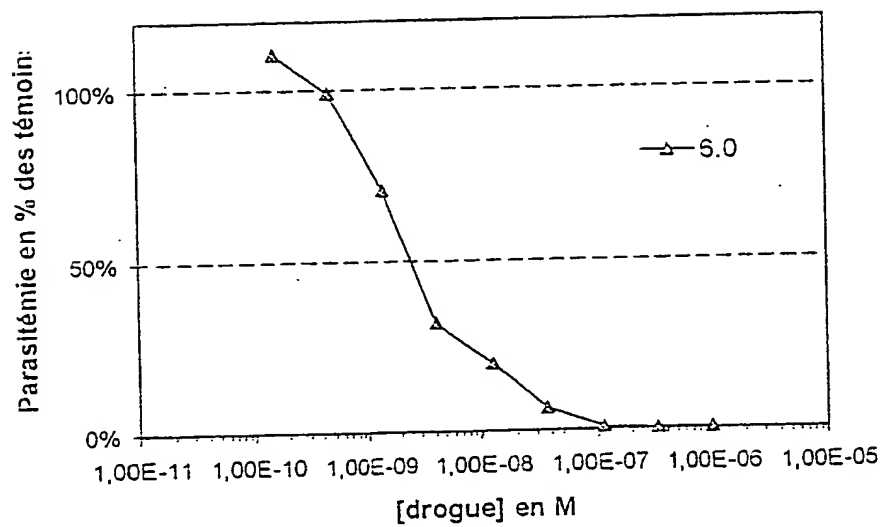
26/ Compositions pharmaceutiques selon la revendication 25, caractérisées en ce qu'elles sont administrables par voie orale, par voie injectable, ou encore par voie rectale.

27/ Compositions selon la revendication 25 ou 26 pour le traitement des maladies infectieuses, en particulier du paludisme, caractérisées en ce qu'elles comprennent une quantité efficace des composés selon l'une quelconque des revendications 1 à 21.

5 28/ Utilisation d'au moins un composé selon l'une quelconque des revendications 1 à 21 pour fabriquer des médicaments pour le traitement des maladies anti-parasitaires, en particulier du paludisme.

10 29/ Utilisation d'au moins un composé selon l'une quelconque des revendications 1 à 21 pour fabriquer des médicaments pour le traitement des maladies anti-parasitaires, en particulier du paludisme et des babésioses.

FIGURE 1





(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



14 JAN 2005



(43) Date de la publication internationale  
29 janvier 2004 (29.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/009068 A3**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

A61K 31/155, 31/4245, 31/506, A61P 33/06, 33/00

(74) Mandataires : PEAUCELLE, Chantal etc.; Cabinet Armengaud Aine, 3, Avenue Bugeaud, F-75116 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/002283

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international : 18 juillet 2003 (18.07.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

02/09156 18 juillet 2002 (18.07.2002) FR

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) :  
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (CNRS) [FR/FR]; 3, Rue Michel Ange, F-75794 PARIS CEDEX 16 (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : VIAL, Henri [FR/FR]; 23 Rue Pierre d'Auvergne, F-34060 MONTPELLIER (FR). CALAS, Michèle [FR/FR]; 360 Avenue du Père Prévost, F-34090 MONTPELLIER (FR). ESCALE, Roger [FR/FR]; 12 ter Ancien Chemin de Montpellier, F-34790 GRABELS (FR). VIDAL, Valérie [FR/FR]; 231, Rue Floréal, les Jardins de l'Aiguelongue, F-34090 MONTPELLIER (FR). BRESOLLE, Françoise [FR/FR]; 5, Rue Guy et Robert Bourrier, F-34000 MONTPELLIER (FR). ANCELIN, Marie-Laure [FR/FR]; Chemin des Charretiers, F-34270 ST JEAN DE CUCULLES (FR).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale: 12 août 2004

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: COMPOUNDS WITH ANTIPARASITIC ACTIVITY AND MEDICINES CONTAINING SAME

(54) Titre : COMPOSES A ACTIVITE ANTI-PARASITAIRE ET MEDICAMENTS LES RENFERMANT

(57) Abstract: The invention concerns compounds with antiparasitic, in particular antimalarial, activity, characterized in that they are of general formula (I). The invention is in particular useful as compounds with anti-parasitic activity.

(57) Abrégé : L'invention vise des composés présentant une activité anti-parasitaire, notamment antipaludique, caractérisés en ce qu'ils répondent à la formule générale : (I) Application notamment comme composés à activité anti-parasitaire.



WO 2004/009068 A3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/F/02283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 A61K31/155 A61K31/4245 A61K31/506 A61P33/06 A61P33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, CHEM ABS Data, EMBASE, WPI Data, BIOSIS

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 1 542 163 A (TOYO JOZO KK) 11 October 1968 (1968-10-11) page 1, left-hand column, paragraph 1 page 21, right-hand column, paragraph 3 -----	1-6, 25-29
X	KING B H: "NEW TRYPANOCIDAL SUBSTANCES" THE LANCET, vol. 233, 11 December 1937 (1937-12-11), pages 1360-1363, XP008026750 ISSN: 0140-6736 page 1360, right-hand column, paragraph 1 page 1363, left-hand column, line 2 -----	1
X	US 3 471 509 A (MCKILLIP WILLIAM J) 7 October 1969 (1969-10-07) column 1, line 55 - line 60 column 1, line 65 - column 2, line 32 ----- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 February 2004

Date of mailing of the international search report

24. 06. 2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Langer, O

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/03/02283

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 122 (C-112), 7 July 1982 (1982-07-07) & JP 57 048902 A (DAINIPPON INK & CHEM INC), 20 March 1982 (1982-03-20) abstract	1
X	----- EP 0 472 093 A (BASF AG) 26 February 1992 (1992-02-26) abstract examples 5,6 claim 1	1
X	----- LOURIE, E. M. ET AL: "Studies in chemotherapy. XXII. The action of certain aromatic diamidines on Babesia canis infections of puppies" TROPICAL DISEASES BULLETIN, vol. 37, no. 6, 1940, pages 405-406, XP008026479 the whole document	1-4, 25-29
Y		5,6
X	----- CHRISTOPHERS S R ET AL: "OBSERVATIONS ON THE COURSE OF PLASMODIUM KNOWLESI INFECTION IN MONKEYS (MACACUS RHESUS), WITH NOTES ON ITS TREATMENT BY (1) ATEBRIN AND (2) 1: 11 NORMAL UNDECANE DIAMIDINE, TOGETHER WITH A NOTE ON THE ACTION OF THE LATTER ON BIRD MALARIA" ANNALS OF TROPICAL MEDICINE AND PARASITOLOGY, ACADEMIC PRESS, LONDON, GB, vol. 32, 1938, pages 257-278, XP001184129 ISSN: 0003-4983 page 257, paragraph 1 - paragraph 2 page 273, paragraphs 1,2,4 page 278, line 2 - line 6	1-4, 25-29
Y		5,6
X	----- GLYN-HUGHES F ET AL: "THE ACTION OF UNDECANE DIAMIDINE IN MALARIA" ANNALS OF TROPICAL MEDICINE AND PARASITOLOGY, ACADEMIC PRESS, LONDON, GB, vol. 32, 1938, pages 103-107, XP001184130 ISSN: 0003-4983 page 103, paragraph 1 table 1 page 105, paragraph 2 page 107, paragraphs 2,4	1-4, 25-29
Y	----- -/--	5,6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/ 03/02283

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>CLEMENT B: "Verbindungen zur Behandlung von Trypanosomeninfektionen" PHARMAZIE IN UNSERER ZEIT 1989 GERMANY, vol. 18, no. 4, 1989, pages 97-111, XP008026858 ISSN: 0048-3664 page 97, left-hand column, paragraph 2 page 105, column 2, paragraph 5 - column 3, paragraph 1 page 106, column 3, paragraph 7 - page 107, column 1, paragraph 1 -----</p>	1-4, 25-29
X	<p>GISH DT, CARPENTER FH: "p-Nitrobenzyloxycarbonyl Derivatives of Amino Acids" JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, vol. 75, 1953, pages 950-952, XP002268257 page 952, right-hand column, paragraph 3 -----</p>	22
X	<p>EP 0 338 372 A (AMERICAN CYANAMID CO) 25 October 1989 (1989-10-25) claims 6,8,9 abstract page 3, line 5 - line 35 page 5, line 44 - line 50 page 19, line 38 - line 50 page 20, line 33 - page 21, line 26 page 21, line 41 - line 52 page 21, line 57 - page 22, line 41 page 23, line 42 - page 24, line 8 page 28 - page 29 example 34 -----</p>	22
A		1-6
X	<p>WELLER T ET AL: "Orally active fibrinogen RECEPTOR ANTAGONISTS. 2. AMIDOXIMES AS PRODRUGS OF AMIDINES" JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY, AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, WASHINGTON, US, vol. 39, 1996, pages 3139-3147, XP002185840 ISSN: 0022-2623 page 3140, right-hand column page 3143, right-hand column, paragraph 5 page 3141, left-hand column, paragraph 3 -----</p>	22
Y		5,6
	-/--	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/03/02283

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>RAHMATHULLAH SYED M ET AL: "Prodrugs for amidines: Synthesis and anti-Pneumocystis carinii activity of carbamates of 2,5-bis(4-amidinophenyl)furan" JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY, vol. 42, no. 19, 23 September 1999 (1999-09-23), pages 3994-4000, XP002270580 ISSN: 0022-2623 abstract table 1</p>	5,6
A	<p>----- CH 214 041 A (MAY &amp; BAKER LTD) 31 March 1941 (1941-03-31) page 1, left-hand column</p>	1-3
A	<p>----- BELL C A ET AL: "STRUCTURE-ACTIVITY RELATIONSHIPS OF ANALOGS OF PENTAMIDINE AGAINST PLASMODIUM FALCIPARUM AND LEISHMANIA MEXICANA AMAZONENSIS" ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY, AMERICAN SOCIETY FOR MICROBIOLOGY, WASHINGTON, DC, US, vol. 34, no. 7, July 1990 (1990-07), pages 1381-1386, XP008013577 ISSN: 0066-4804 abstract</p>	1-3
A	<p>----- DONKOR I O ET AL: "Trypanocidal activity of dicationic compounds related to pentamidine" EUROPEAN JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY, EDITIONS SCIENTIFIQUE ELSEVIER, PARIS, FR, vol. 36, no. 6, June 2001 (2001-06), pages 531-538, XP004372864 ISSN: 0223-5234 page 531, left-hand column, paragraph 7 - paragraph 9 page 535, left-hand column, last paragraph</p> <p>-----</p>	1-3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/JP03/02283

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1542163	A	11-10-1968	CH 503703 A	28-02-1971
			CS 163164 B2	29-08-1975
			DE 1668736 A1	02-12-1971
			GB 1197929 A	08-07-1970
			NL 6714782 A	01-05-1968
-----				
US 3471509	A	07-10-1969	NONE	
-----				
JP 57048902	A	20-03-1982	NONE	
-----				
EP 0472093	A	26-02-1992	DE 4026473 A1	27-02-1992
			AT 96778 T	15-11-1993
			CA 2048379 A1	23-02-1992
			DE 59100552 D1	09-12-1993
			DK 472093 T3	29-11-1993
			EP 0472093 A1	26-02-1992
			ES 2060260 T3	16-11-1994
			JP 4230654 A	19-08-1992
			US 5302620 A	12-04-1994
			US 5242948 A	07-09-1993
-----				
EP 0338372	A	25-10-1989	EP 0338372 A2	25-10-1989
			JP 1311091 A	15-12-1989
			US 5212291 A	18-05-1993
-----				
CH 214041	A	31-03-1941	NONE	
-----				

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☒ Claims Nos.: 24  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
  
**SEE ANNEXED SHEET PCT/ISA/210**
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**SEE SUPPLEMENTARY SHEET**

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:  
**1-6, 22, 25-29 (all partially)**

**Remark on Protest**

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## Continuation of Box I.2

## Claim 24

1. Groups a1, a2 and a4 mentioned in claim 24 are not defined in any of the claims.

Claim 24 is dependent on claim 23 ("method for preparing amidoxime derivatives of general formula (X)"). Although groups a1, a2 and a4 are defined on pages 4 and 5 of the description, claim 24 lacks clarity (PCT Article 6). Indeed, it is chemically impossible to obtain the compounds of general formula (VI) group a2 and (VIII) group a4 or general formula (V) group a1 by means of the method of claim 23. The compounds having general formulae (V) and (VI) are bis-amidines and those of general formula (VIII) are bis-oxadiazoles, whereas the compounds of general formula (X) (claim 23) are N,N'-bis-amidino compounds or bis-guanidines.

Claim 24 has been ignored in the search because of the lack of clarity thereof (PCT Article 6).

2. The phrase "whereas R3 and/or R'3, R2 and/or R'2 are a hydrogen atom, R1, R2 and R3" in claim 5 is unclear (PCT Article 6).

The subject matter of claim 5 has been searched as if the only requirement is that R1 and R'1 are not a hydrogen atom.

3. The expression "anti-parasitic diseases" in claims 28 and 29 is unclear (PCT Article 6). In the light of the description, it has been taken to mean "parasitic diseases" (anti-parasitic compounds and parasitic diseases).

The applicant's attention is drawn to the fact that claims or parts of claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure.



In the event of the application being pursued in the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search could be carried out during the examination procedure before the EPO (see EPO Guideline C-VI, 8.5), with the proviso that the problems that led to the statement under PCT Article 17(2) are resolved.

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-6, 22, 25-29 (all partially)

Compounds having general formula (I), wherein X is a group having formula (II), where  $n = 0$ , namely the compounds of formula (V), with the exception of the heterocyclic compounds having formulae (VI) and (VII); method for preparing the carbamates and N-phosphorylated derivatives thereof; pharmaceutical compositions including the compounds of formula (V), with the exception of the compounds having formulae (VI) and (VII); and the use thereof for preparing drugs for treating parasitic diseases, particularly malaria and babesiosis.

2. claims: 15-20, 23 and partially 1, 2, 14, 25-29

Compounds having general formula (I), wherein Y is a group having formula (III), where  $n = 0$ , namely the compounds of formula (IX), where  $n = 0$  (i.e. the compounds of formula (X)); method for preparing amidoxime derivatives thereof; pharmaceutical compositions including the compounds of formula (V), with the exception of the compounds having formula (X); and the use thereof for preparing drugs for treating parasitic diseases, particularly malaria and babesiosis.

3. claims: 1, 2, 14, 25-29 (all partially)

Compounds having general formula (I), wherein Y is a group having formula (III), where  $n = 1$ , or wherein X is a group having formula (II) where  $n = 1$ , namely the compounds of formulae (IV) where  $n = 1$ , or (IX) where  $n = 1$ ; pharmaceutical compositions including same; and the use thereof for preparing drugs for treating parasitic diseases, particularly malaria and babesiosis.

4. claims: 7-13 and partially 1, 2, 22, 25-29

Heterocyclic compounds having formulae (VI) or (VII); method for preparing the carbamates and N-phosphorylated derivatives thereof; pharmaceutical compositions including same; and the use thereof for

preparing drugs for treating parasitic diseases, particularly malaria and babesiosis.

5. claims: 21 and partially 1, 2, 14, 25-29

Compounds having formula (XI); pharmaceutical compositions including said compounds; and the use thereof for preparing drugs for treating parasitic diseases, particularly malaria and babesiosis.

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 03/02283

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 A61K31/155 A61K31/4245 A61K31/506 A61P33/06 A61P33/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A61K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ, CHEM ABS Data, EMBASE, WPI Data, BIOSIS

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 1 542 163 A (TOYO JOZO KK) 11 octobre 1968 (1968-10-11) page 1, colonne de gauche, alinéa 1 page 21, colonne de droite, alinéa 3 -----	1-6, 25-29
X	KING B H: "NEW TRYPANOCIDAL SUBSTANCES" THE LANCET, vol. 233, 11 décembre 1937 (1937-12-11), pages 1360-1363, XP008026750 ISSN: 0140-6736 page 1360, colonne de droite, alinéa 1 page 1363, colonne de gauche, ligne 2 -----	1
X	US 3 471 509 A (MCKILLIP WILLIAM J) 7 octobre 1969 (1969-10-07) colonne 1, ligne 55 - ligne 60 colonne 1, ligne 65 - colonne 2, ligne 32 ----- -/--	1

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 février 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24.06.2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Langer, 0

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR/02283

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 122 (C-112), 7 juillet 1982 (1982-07-07) & JP 57 048902 A (DAINIPPON INK & CHEM INC), 20 mars 1982 (1982-03-20) abrégé	1
X	----- EP 0 472 093 A (BASF AG) 26 février 1992 (1992-02-26) abrégé exemples 5,6 revendication 1	1
X	----- LOURIE, E. M. ET AL: "Studies in chemotherapy. XXII. The action of certain aromatic diamidines on Babesia canis infections of puppies" TROPICAL DISEASES BULLETIN, vol. 37, no. 6, 1940, pages 405-406, XP008026479 le document en entier	1-4, 25-29
Y		5,6
X	----- CHRISTOPHERS S R ET AL: "OBSERVATIONS ON THE COURSE OF PLASMODIUM KNOWLESII INFECTION IN MONKEYS (MACACUS RHESUS), WITH NOTES ON ITS TREATMENT BY (1) ATEBRIN AND (2) 1: 11 NORMAL UNDECANE DIAMIDINE, TOGETHER WITH A NOTE ON THE ACTION OF THE LATTER ON BIRD MALARIA" ANNALS OF TROPICAL MEDICINE AND PARASITOLOGY, ACADEMIC PRESS, LONDON, GB, vol. 32, 1938, pages 257-278, XP001184129 ISSN: 0003-4983 page 257, alinéa 1 - alinéa 2 page 273, alinéas 1,2,4 page 278, ligne 2 - ligne 6	1-4, 25-29
Y		5,6
X	----- GLYN-HUGHES F ET AL: "THE ACTION OF UNDECANE DIAMIDINE IN MALARIA" ANNALS OF TROPICAL MEDICINE AND PARASITOLOGY, ACADEMIC PRESS, LONDON, GB, vol. 32, 1938, pages 103-107, XP001184130 ISSN: 0003-4983 page 103, alinéa 1 tableau 1 page 105, alinéa 2 page 107, alinéas 2,4	1-4, 25-29
Y	-----	5,6
	-/--	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/TR 03/02283

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>CLEMENT B: "Verbindungen zur Behandlung von Trypanosomeninfektionen"            PHARMAZIE IN UNSERER ZEIT 1989 GERMANY,            vol. 18, no. 4, 1989, pages 97-111,            XP008026858            ISSN: 0048-3664            page 97, colonne de gauche, alinéa 2            page 105, colonne 2, alinéa 5 - colonne 3,            alinéa 1            page 106, colonne 3, alinéa 7 - page 107,            colonne 1, alinéa 1            -----</p>	1-4, 25-29
X	<p>GISH DT, CARPENTER FH:            "p-Nitrobenzyloxycarbonyl Derivatives of Amino Acids"            JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY,            vol. 75, 1953, pages 950-952, XP002268257            page 952, colonne de droite, alinéa 3            -----</p>	22
X	<p>EP 0 338 372 A (AMERICAN CYANAMID CO)            25 octobre 1989 (1989-10-25)            revendications 6,8,9            abrégé            page 3, ligne 5 - ligne 35            page 5, ligne 44 - ligne 50            page 19, ligne 38 - ligne 50            page 20, ligne 33 - page 21, ligne 26            page 21, ligne 41 - ligne 52            page 21, ligne 57 - page 22, ligne 41            page 23, ligne 42 - page 24, ligne 8            page 28 - page 29            exemple 34            -----</p>	22
A		1-6
X	<p>WELLER T ET AL: "Orally active fibrinogen RECEPTOR ANTAGONISTS. 2. AMIDOXIMES AS PRODRUGS OF AMIDINES"            JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY, AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, WASHINGTON, US,            vol. 39, 1996, pages 3139-3147,            XP002185840            ISSN: 0022-2623            page 3140, colonne de droite            page 3143, colonne de droite, alinéa 5            page 3141, colonne de gauche, alinéa 3            -----</p>	22
Y		5,6
	-/--	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/F/03/02283

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	<p>RAHMATHULLAH SYED M ET AL: "Prodrugs for amidines: Synthesis and anti-Pneumocystis carinii activity of carbamates of 2,5-bis(4-amidinophenyl)furan" JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY, vol. 42, no. 19, 23 septembre 1999 (1999-09-23), pages 3994-4000, XP002270580 ISSN: 0022-2623 abrégé tableau 1</p>	5,6
A	<p style="text-align: center;">-----</p> <p>CH 214 041 A (MAY &amp; BAKER LTD) 31 mars 1941 (1941-03-31) page 1, colonne de gauche</p>	1-3
A	<p style="text-align: center;">-----</p> <p>BELL C A ET AL: "STRUCTURE-ACTIVITY RELATIONSHIPS OF ANALOGS OF PENTAMIDINE AGAINST PLASMODIUM FALCIPARUM AND LEISHMANIA MEXICANA AMAZONENSIS" ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY, AMERICAN SOCIETY FOR MICROBIOLOGY, WASHINGTON, DC, US, vol. 34, no. 7, juillet 1990 (1990-07), pages 1381-1386, XP008013577 ISSN: 0066-4804 abrégé</p>	1-3
A	<p style="text-align: center;">-----</p> <p>DONKOR I O ET AL: "Trypanocidal activity of dicationic compounds related to pentamidine" EUROPEAN JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY, EDITIONS SCIENTIFIQUE ELSEVIER, PARIS, FR, vol. 36, no. 6, juin 2001 (2001-06), pages 531-538, XP004372864 ISSN: 0223-5234 page 531, colonne de gauche, alinéa 7 - alinéa 9 page 535, colonne de gauche, dernier alinéa</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-3

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No  
PCT/FR93/02283

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1542163	A	11-10-1968	CH 503703 A	28-02-1971
			CS 163164 B2	29-08-1975
			DE 1668736 A1	02-12-1971
			GB 1197929 A	08-07-1970
			NL 6714782 A	01-05-1968
-----				
US 3471509	A	07-10-1969	AUCUN	
-----				
JP 57048902	A	20-03-1982	AUCUN	
-----				
EP 0472093	A	26-02-1992	DE 4026473 A1	27-02-1992
			AT 96778 T	15-11-1993
			CA 2048379 A1	23-02-1992
			DE 59100552 D1	09-12-1993
			DK 472093 T3	29-11-1993
			EP 0472093 A1	26-02-1992
			ES 2060260 T3	16-11-1994
			JP 4230654 A	19-08-1992
			US 5302620 A	12-04-1994
			US 5242948 A	07-09-1993
-----				
EP 0338372	A	25-10-1989	EP 0338372 A2	25-10-1989
			JP 1311091 A	15-12-1989
			US 5212291 A	18-05-1993
-----				
CH 214041	A	31-03-1941	AUCUN	
-----				



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°  
PCT/FR 03/02283

## **Cadre I Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 1 de la première feuille)**

Conformément à l'article 17.2a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☐ Les revendications n<sup>os</sup> se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:
  
2. ☒ Les revendications n<sup>os</sup> 24 se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:  
voir FEUILLE ANNEXÉE PCT/ISA/210
  
3. ☐ Les revendications n<sup>os</sup> sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

## **Cadre II Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 2 de la première feuille)**

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
  
2. ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.
  
3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n<sup>os</sup>
  
4. ☒ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n<sup>os</sup> 1-6, 22, 25-29 (toutes partiellement)

Remarque quant à la réserve

- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant.
- ☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

Suite du cadre I.2

Revendications nos.: 24

1) Dans aucune des revendications les groupes a1, a2 et a4 mentionnés dans la revendication 24 ne sont définies.

La revendication 24 dépend de la revendication 23 ("procédé d'obtention de dérivés d'amidoximes de formule générale (X)"). Bien que les groupes a1, a2 et a4 soient définis dans la description dans les pages 4 et 5, la revendication 24 manque de clarté au sens de l'Article 6 PCT: Il est en effet chimiquement impossible d'obtenir des composés de formule générale (VI) groupe a2 et (VIII) groupe a4 ou de formule générale (V) groupe a1 en suivant le procédé de la revendication 23. Les composés des formules générales (V) et (VI) sont des bis-amidines et ceux de formule (VIII) sont des bis-oxadiazoles, tandis que les composés de la formule générale (X) (revendication 23) sont des composés N,N'-bis-amidino ou des bis-guanidines.

La revendication 24 a été ignorée pour effectuer la recherche à cause d'un manque de clarté au sens de l'Article 6 PCT.

2) L'expression "(à) alors que R3 et/ou R'3, R2 et/ou R'2, représentent un atome d'hydrogène, R1, R2 et R3" dans la revendication 5 n'est pas claire au sens de l'Article 6 PCT.

La recherche pour le sujet de la revendication 5 a été conduite avec la seule condition que R1 et R'1 ne représentent pas un atome d'hydrogène.

3) L'expression "maladies antiparasitaires" dans les revendications 28 et 29 manque de clarté au sens de l'Article 6 PCT. Elle a été interprétée comme "maladies parasitaires" sur la base de la description (composés antiparasitaires et maladies parasitaires)

L'attention du déposant est attirée sur le fait que les revendications ayant trait aux inventions pour lesquelles aucun rapport de recherche n'a été établi ne peuvent faire obligatoirement l'objet d'un rapport préliminaire d'examen (Règle 66.1(e) PCT). Le déposant est averti que la ligne de conduite adoptée par l'OEB agissant en qualité d'administration chargée de l'examen préliminaire international est, normalement, de ne pas procéder à un examen préliminaire sur un sujet n'ayant pas fait l'objet d'une recherche. Cette attitude restera inchangée, indépendamment du fait que les revendications aient ou n'aient pas été modifiées, soit après la réception du rapport de recherche, soit pendant une quelconque procédure sous le Chapitre II. Si la demande devait être poursuivie dans la phase régionale devant l'OEB, il est rappelé au déposant qu'une recherche pourrait être effectuée durant la procédure d'examen devant l'OEB (voir Directive OEB C-VI, 8.5) à condition que les problèmes ayant conduit à la déclaration conformément à l'Article 17(2) PCT aient été résolus.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUES SUR PCT/ISA/ 210

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 1-6, 22, 25-29 (tous partiellement)

Composés répondant à la formule générale (I) dans laquelle X représente un groupe de formule (II) avec  $n = 0$ , c'est à dire les composés selon la formule (V), à l'exception des composés hétérocycliques selon les formules (VI) et (VII); procédé d'obtention de leurs carbamates et de leurs dérivés N-phosphorylés; compositions pharmaceutiques comprenant les composés de formule (V), à l'exception des composés selon les formules (VI) et (VII); leur utilisation pour la préparation de médicaments pour le traitement des maladies parasitaires, en particulier du paludisme et des babésioses.

---

2. revendications: 15-20, 23 et partiellement 1, 2, 14, 25-29

Composés répondant à la formule générale (I) dans laquelle Y représente un groupe de formule (III) avec  $n = 0$ , c'est à dire les composés selon la formule (IX) avec  $n = 0$  (= les composés de formule (X)); procédé d'obtention de leurs dérivés d'amidoxime; compositions pharmaceutiques comprenant les composés de formule (X) et leur utilisation pour la préparation de médicaments pour le traitement des maladies parasitaires, en particulier du paludisme et de babésioses.

---

3. revendications: 1, 2, 14, 25-29 (tous partiellement)

Composés répondant à la formule générale (I) dans laquelle Y représente un groupe de formule (III) avec  $n = 1$  ou dans laquelle X représente un groupe de formule (II) avec  $n = 1$ , c'est à dire les composés selon les formules (IV) avec  $n = 1$  ou (IX) avec  $n = 1$ ; compositions pharmaceutiques les comprenant et leur utilisation pour la préparation des médicaments pour le traitement de maladies parasitaires, en particulier du paludisme et de babésioses.

---

4. revendications: 7-13 et partiellement 1, 2, 22, 25-29

Composés hétérocycliques répondant aux formules (VI) ou (VII); procédé d'obtention de leurs carbamates et de leurs dérivés N-phosphorylés; compositions pharmaceutiques comprenant les composés de formules (VI) ou (VII) et leur utilisation pour la préparation de médicaments pour le traitement des maladies parasitaires, en particulier du paludisme et des babésioses.

---

5. revendications: 21 et partiellement 1, 2, 14, 25-29

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUES SUR PCT/ISA/ 210

Composés répondant à la formule (XI); compositions pharmaceutiques comprenant ces composés et leur utilisation pour la préparation de médicaments pour le traitement des maladies parasitaires, en particulier du paludisme et des babésioses.

---